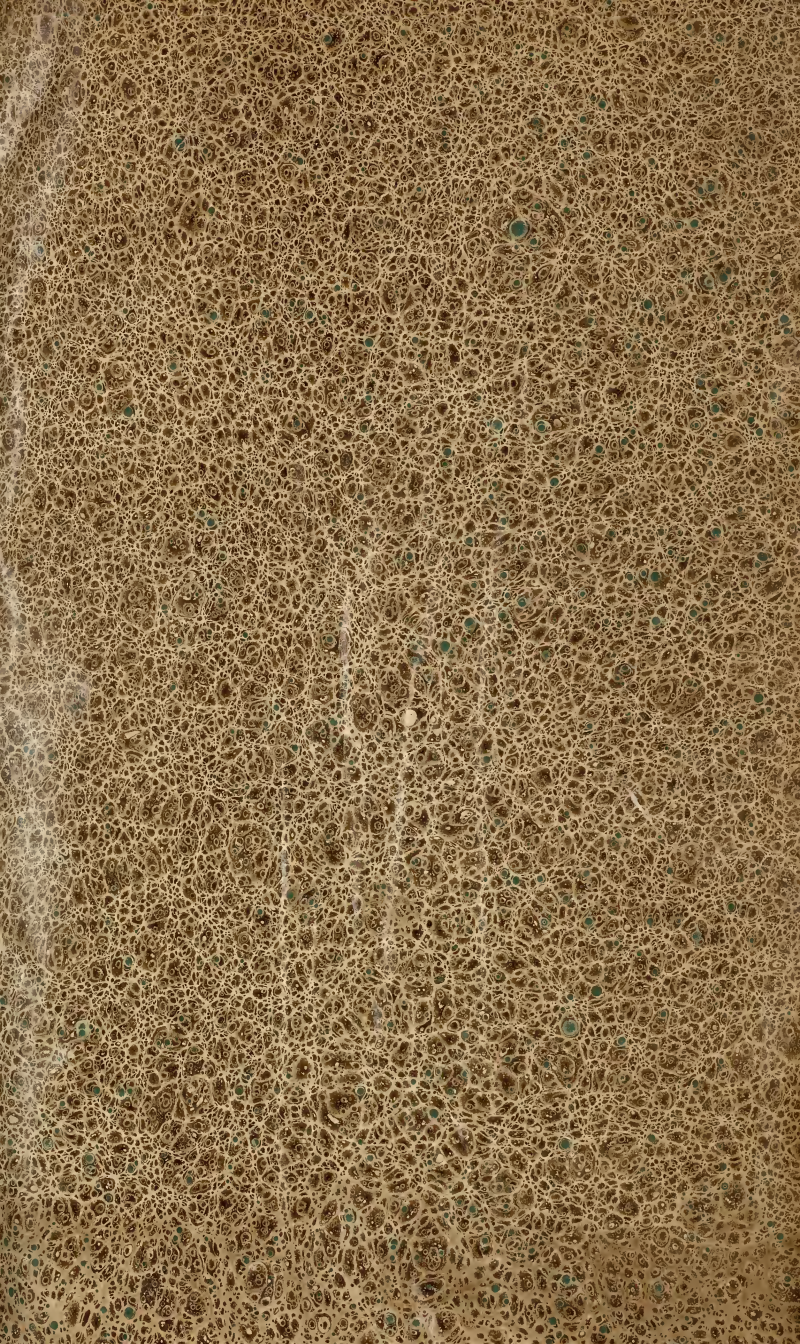




ASTRONOMIA NOVA
ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ,
SEV
PHYSICA COELESTIS,
tradita commentariis
DE MOTIBVS STELLÆ
MARTIS,
Ex obſervationibus G. V.
TYCHONIS BRAHE:



Juſſu & ſumptibus
RVDOLPHI II.
ROMANORVM
IMPERATORIS &c:

Plurium annorum pertinaci ſtudio
elaborata Pragæ,

A Sᵃ. Cᵃ. M.ᵗⁱˢ Sᵃ. Mathematico
JOANNE KEPLERO,

Cum ejusdem Cᵃ. M.ᵗⁱˢ privilegio ſpeciali
ANNO æræ Dionyſianæ cIↃ IↃ c IX.

P. RAMUS Scholarum Mathematicarum lib. II. pag. 50.

Commentum igitur Hypothesium absurdum est: Sed tamen commentum in Eudoxo Aristotele Callippo simplicius, qui veras Hypotheses arbitrati sunt: imo tanquam Deos ἀνάστερων Orbium sunt venerati. At in posteris fabula est longe absurdissima, naturalium rerum veritatem per falsas causas demonstrare. Quapropter Logica primum, deinde Mathematica Arithmetica & Geometricæ elementa, ad amplissimæ artis puritatem & dignitatem constituendam adjumenti plurimum conferent. Atq; utinam Copernicus in istam Astrologiæ sine Hypothesibus constituendæ cogitationem potius incubuisset. Longe enim facilius ei fuisset, Astrologiam, astrorum suorum veritati respondentem describere, quam gigantei cujusdam laboris instar, Terram movere, ut ad Terræ motum quietas stellas specularemur. Quin potius e tot nobilibus Germaniæ scholis exoriare Philosophus idem & Mathematicus aliquis, qui positam in medio sempiternæ laudis palmam assequare. Ac si quis caducæ utilitatis fructus tantæ virtutis præmio proponi possit, regiam Lutetiæ professionem, præmium conformatæ absque hypothesibus Astrologiæ tibi spondebo; sponsionem hanc equidem lubentissime, vel nostræ professionis cessione, præstabo.

Author RAMO.

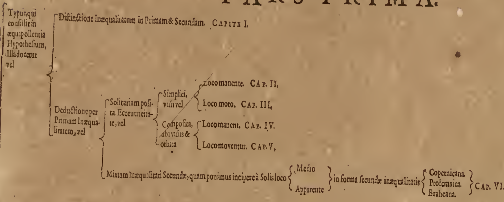
Commodum, RAME, vadimonium hoc deseruisti, vita digressus & professione: quam si tu nunc retineres, mihi quidem illam ego jure meo vindicarem; quod hoc Opere, vel ipsa tua Logica judice, pervincam. Tu modo subsidia rogans amplissimæ scientiæ a Logica & Mathematica, ne quæso excluseris adjumenta Physica, quibus illa carere nequaquam potest. Et ni fallor facilem te das: quippe qui Conformatori tuo præter Mathemata etiam Philosophiam circumjicis. Eadem igitur facilitate Philosophiam ipse etiam audi rem vulgo absurdissimam, non giganteo conatu, sed optimis rationibus defendentem: quod cum agit, nihil novum agit, nihil insolens, sed officio fungitur, ob quod inventa est.

Fabula est absurdissima, fateor, Naturalia per falsas demonstrare causas: sed fabula hæc non est in Copernico: quippe qui veras & ipse arbitratus est Hypotheses suas, non minus, quam illi tui veteres suas: neq; tantum est arbitratus, sed & demonstrat veras; testem do hoc Opus.

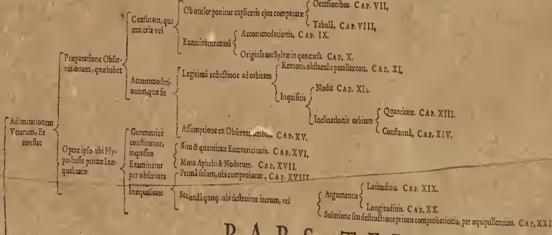
Vin' tu vero scire fabulæ hujus, cui tantopere irasceris, architectum? ANDREAS OSIANDER annotatus est in meo exemplari manu Hieronymi Schreiber Noribergensis. Hic igitur Andreas, cum editioni Copernici præesset, præfationem illam, quam tu dicis absurdissimam, ipse (quantum ex ejus literis ad Copernicum colligi potest) censuit prudentissimam, posuit in frontispicio libri; Copernico ipso aut jam mortuo, aut certe ignaro. Non igitur μυθολογεῖ Copernicus, sed serio παραδοξολογεῖ, hoc est, φιλοσοφεῖ quod tu in Astronomo desiderabas,

SYNOPSIS TOTIVS OPERIS.

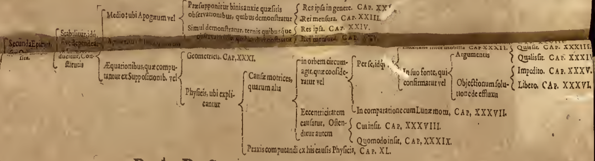
PARS PRIMA.



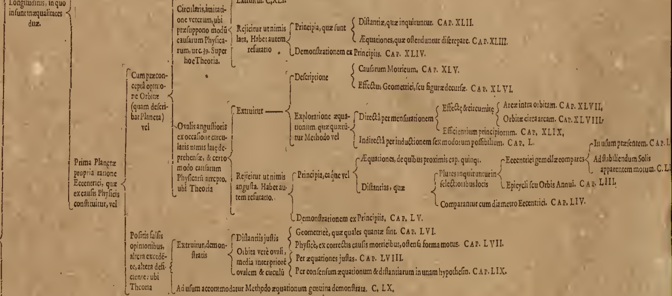
PARS SECVNDA.



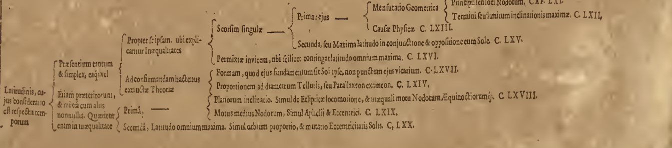
PARS TERTIA.



PARS QVARTA.



PARS QVINTA.





D. RVDOLPHO II.

ROMANORVM
IMPERATORI
Semper Auguſto.

GERMANIÆ,
HVNGARIÆ,
BOHEMIÆ &c.
REGI.

ARCHIDVCI AVSTRIÆ &c.



AVGVSTISSIME IMPERATOR

Quod S^{æ}. C^{æ}. M^{tis}. V^{æ}, totiusq; adeo Domus Auſtriacæ ſereniſsimo Nomini fœlix fauſtumque ſit, imperiis M^{tis}. V^{æ}. tandem aliquando publice ſpectandum exhibeo CAPTIVVM Nobiliſsimum, jam pridem auſpiciis M^{tis}. V^{æ}. bello difficili & laborioſo a me acquiſitum. Neque enim vereor, ut Captivi nomen averſetur, qui jam olim eſt ſolitus, depoſitis clypeo pauliſper & armis ſeſe i-

(**) ipſum

pſum vincendum vinciendumque præbere lubentem & ludentem; quoties cuſtodia, carcer aut vincula placuerunt.

Hujus vero ſpectaculi non major poterit eſſe celebritas, quam ſi panegyricum captivo præſtantiſsimo ſcribam, publicaque voce pronunciem.

Etſi hunc in campum ingreſſuro ſplendor occurrit admirabilis, avertitq; & perſtringit oculos, ad tenue Noctis lumen, umbrasque ſcholaſticas adſuefactôs.

Itaque relinquo ſcriptoribus hiſtoriarum explicandam Hoſpitis noſtri magnitudinem, re bellica comparatam.

Dicant illi ſane, hunc eſſe, per quem omnes exercitus vincant, omnes belli duces triumphent, omnes Reges imperent; ſine cujus ope nemo unquam quenquam captivum cum laude abduxerit. Hunc jam meo Marte captum ſpectando, ſuos illi oculos exſatient.

Dicant Romanæ magnitudinis admiratores, hunc eſſe ſatorem Regum Romuli & Remi, conſervatorem Vrbis, protectorem Quiritium, Statorem Imperii: quo propitio Romani militarem diſciplinam invenerint, auxerint, perfecerint, Orbemque Terrarum ſubjugaverint. Hunc igitur circumſcriptum, Domuiq; Auſtriacæ fœlici omine nunc acquiſitum gratulentur.

Ego me hinc ad alia recipio, quæ ſunt viribus meis accommodatiora. Neque tamen in ea profeſsionis meæ parte pedem figam, in qua mihi ſimultas intercedit cum commilitonibus.

Illi

Illi ſane gaudium aliud licet gaudeant: conſtrictum vinculis Calculi, qui toties ipſorum manus & oculos effugiens, irrita ſolitus eſt reddere vaticinia maximi momenti: quippe de Bello, de Victoria, de Imperio, de Dignitate militari, de Magiſterio, de Luſu, de ipſa denique Vita abſcindenda vel prorogandа. Illi M^{ti}. V^{æ}. gratulentur de Domino Genituræ in poteſtatem redacto, imo vero conciliato; quippe illis teſtibus Mars Scorpioni dominatur, qui cor Cœli habet; in Capricorno exaltatur, qui oritur; in Cancro, in quem Luna ingreſſa eſt, ludere ſolet aſtragalis luſum trigonicum; in Leone, quo Sol utitur hoſpitio, familiariter notus eſt; Ille denique & Arietis eſt dominus, cui ſubeſſe creditur Germania, planeque concurrens cum S^{a}.C^{a}.M^{te}.V^{a}. habet imperium.

Hanc igitur triumphi partem illi licet occupent; nullam ipſis tam feſto die rixandi cauſam exhibebo: tranſeat hæc licentia inter jocos militares. Ipſe ad Aſtronomiam vertar, curruque triumphali invectus, reliquam captivi noſtri gloriam, mihi peculiariter notam, omneſque adeo belli geſti confectique rationes explicabo.

Neq; enim ſine honore nobis eſt habendus, quem æternus mundi hujus Architectus, communisq; Siderum Hominumq; Pater JOVA, in prima corporum aſpectabilum locavit acie; ut perenni curriculo per regiones æthereas Creatoris ſui militaret gloriæ: Hominumque mentes, alto ſopitas veterno, criminoſa ignaviæ ignorantiæque exprobratione

ſuſcitaret, excurſionibus ſuis exerceret, inque cœlum ad Conditoris ſui laudes inveſtigandas irritando pertraheret.

Hic eſt ille potentiſsimus inventionum humanarum Domitor: qui omnibus Aſtronomorum irriſis expeditionibus, eliſis machinis, profligatis copiis hoſtilibus, Secretum Imperii ſui, cunctis retro ſæculis cuſtoditum poſſederat ſecurus, curſusq; ſuos exercuerat liberrimus & incircumſcriptus: ut præcipuam querelam inſtituerit Myſtes ille Naturæ, Latinorum celeberrimus C. Plinius: MARTIS INOBSERVABILE SIDVS ESSE.

Fama eſt, Georgium Joachimum Rheticum, Patrum memoria non incelebrem Copernici diſcipulum, & qui reſtaurationem Aſtronomiæ primum auſus concupiſcere, mox non ſpernendis obſervationibus & inventionibus affectaverat: dum in motu Martis hæret mirabundus, neque ſe explicat; ad Genii ſui familiaris oraculum confugiſſe: ſeu ejus eruditionem (ſi diis placet) exploraturus, ſive veritatis impotenti deſiderio: atq; hic exaſperatum immitem patronum, importuni ſciſcitatoris alternis capillitio arrepti, caput ad imminens laquear adflixiſſe, iterumque dimiſsi corpus in pavimentum proturbaſſe, addito reſponſo: Hunc eſſe motum Martis. Fama malum, quo non aliud nocentius bonæ famæ; tam enim ficti pravique tenax eſt, quam nuncia veri. Non eſt tamen incredibile, Rheticum ipſum, non ſuccedentibus ſpeculationibus, conturbato ſpiritu conſurrexiſſe furibundum, caputq; alliſiſſe ad parietem. Quid mirum enim, ſi eadem

accide-

acciderunt Rhetico, Martis provocatori, quæ olim C. Octavio Augusto Cæsari; cùm duce Quintilio Varo; quinque Legiones perdidisset, ab hoste Arminio, Martis nostri Germanici pullo, circumventas.

Atqui, ut in cæteris imperiis, sic hic quoque nulla re magis innixa sustentabatur hostis nostri potentia, quam persuasione & trepidatione vulgi hominum: quam contemnere, semper ego viam ad victoriam esse putavi. Quippe cum essem in hoc Naturæ theatro mediocriter versatus: illud me, usu Magistro, didicisse persuadebar, non multum distare, ut hominem ab homine, sic neque stellam a stella, hostem ab hoste: quare non facile recipiendum sermonem, qui de gentis ejusdem individuo uno temere aliquid insolitum sparsisset.

Imprimis vero laudanda hic est TYCHONIS BRAHE, ducis in hac militia summi diligentia; qui FRIDERICI II. & CHRISTIANI Daniæ Regum, tandemque & S[æ]. C[æ]. M[tis]. V[æ]. auspiciis, pene continuis viginti annorum noctibus, omnes nobis hostis hujus consuetudines exploravit, omnem militiæ rationem observavit, omnia consilia detexit, librisq; moriens perscripta reliquit.

Quibus ego libris instructus, ut in hanc curam BRAHEO successi, primum metuere desii, quem jam mediocriter cognoveram: deinde notatis diligenter temporum articulis,

quibus ille ad priſtina loca, ceu ad cubilia ſua ven-
titare ſoleret; Braheanas eo machinas, ſubtilibus in-
ſtructas dioptris, velut ad certum ſcopum direxi, o-
mnemq; locum indagine cinxi; curribus magnæ Ma-
tris Telluris in gyrum circumactis.

Non tamen ſine ſudore ſucceſsit negocium: dum
frequenter ibi deſunt machinæ, ubi potiſsimus ea-
rum uſus erat: aut dum viis lutoſis, magno tempo-
ris, magno ſumptuum impendio, transvectantur ab
imperitis aurigis: aut dum ejaculatus quarundam,
mihi nondum exploratus, in diverſa, quam puta-
veram, loca tendit. Sæpe ſplendor Solis aut Lu-
næ, ſæpe cœlum nubilum directoris oculis impo-
ſuit: ſæpius objectus aeris vapidi, globum eliſum a
recto tramite deflexit: nec raro parietes, obliquiſsi-
me objecti, irritos ictus exceperunt, quantumvis cre-
bros. Acceſsit hoſtis in excurſionibus induſtria,
in inſidiis vigilantia, nobis plerumque dormienti-
bus; in repugnando denique pertinacia: qui expu-
gnato aut prodito caſtello uno, ſeſe recepit ad a-
liud: nec eadem omnium caſtellorum ratio expu-
gnandi; nec iter ab uno ad cætera expeditum, ſed
aut fluminibus interceptum, aut ſentibus impedi-
tum, ut plurimum vero incognitum: quæ ſingula
ſuis locis, in hoc commentario perſcripta ſunt.

Interim in meis caſtris, quod cladis, quod cala-
mitatis genus non ſæviit? Clariſsimi Ducis jactura,
ſeditio, peſtis, morbi, domeſtica negocia bona mala-
que, utroq; tempori extrahendo comparata: novus
& improviſus & terribilis a tergo hoſtis, ut retuli in
libro de Nova Stella; alio tempore Draco decuma-

nus,

nus, longiſsima cauda, vomens ignes, meaque caſtra infeſtans; militum perfugia & penuria; tyronum imperitia: & caput omnium, extrema commeatuum anguſtia.

Tandem hoſtis, ubi me perſiſtere vidit in propoſito; ſe vero nuſpiam in regni ſui circuitu tutum aut ſecurum: animum ad pacis conſilia traduxit; miſſaque Natura parente, victoriæ mihi confeſsionem obtulit; libertatemq; pactus inter arbitraria vincula, brevi poſt Arithmetica & Geometria ſtipantibus, in mea caſtra, magna cum alacritate tranſivit.

Non deſtitit tamen, ex quo deditione facta, domi noſtræ, æquis amicitiæ legibus converſatur, occultis illuſionibus, quippe quietis inſuetus, nobis ultro neſcio quos belli metus incutere: ſi forte perterrefacti, ridendi copiam ipſi faceremus. At ut nos animo forti vidit, nobiſcum habitare ſerio conſentit, hoſtilitatisq; depoſita ſimulatione, fidem ſuam nobis approbavit.

VNVM hoc Mtem. Vam. rogat; ut quia magnas in regionibus æthereis clientelas habet (eſt quippe pater ipſi Jupiter, avus Saturnus, Venus ſoror, eademq; amica, & jam olim præcipuum vinculorum lenimentum, Mercurius frater, fidusque caduceator) eorumque ipſe, & ipſius illi deſiderio tenentur, propter morum ſimilitudinem: velletque & illos ſecum inter homines converſari, honorisque quo afficitur ipſe, fieri una participes: Mtas. Va. quamprimum illos ſibi reddat; expeditionis hujus reliquiis, quæ ſe jam dedito, nihil habent porro periculi, ſtre-

nue confectis. Quam ad rem M^{ti}. $V^{æ}$. operam non inutilem (quippe exercitatus in pugnacissimo, gnarusque locorum) nec minus quam antea fidelem, promptus offero: hoc unice orans atque obsecrans, (quando hanc vocem, perinde ut orationem reliquam, crebra cum militibus, centurionibus ducibusque per hos novem annos in hac aula conversatio mihi suppeditavit) C^{a}.M^{tas}.V^{a} .ærarii præfectis imperet, ut de nervis belli cogitent, novamque mihi pecuniam ad militem conscribendum suppeditent. Quæ ego sic oro, ut quæ & a M^{te}. V^{a}. jam ante comprobata sciam, & ad Dei gloriam, Augustiq; M^{tis}. $V^{æ}$. Nominis immortalitatem pertinere putem: Cui pridem omnem meam operam devovi: Eiq; me jam subjectissime commendo.

IV. Cal. Apr. anno æræ Dionysianæ M.DC.IX.

$S^{æ}$. $C^{æ}$. M^{ti}. $V^{æ}$.

Subjectissimus Mathematicus

JOANNES KEPPLERUS.

EPIGRAMMATA
IN HÆC COMMENTARIA
DE MOTIBVS MARTIS.

VRANIE AD KEPLERVM.

DESINE *Kepleride o, Martem contendere contra:*
Submittit nulli Mars, nisi se ipse sibi.
Frustra igitur vinclis illum submittere tentas:
Qui liber sæclis extitit innumeris.
Sic Musa. At contra ad Musam sic ille. Quid ergo?
Anne oblita tibi Palladis historia?
Horrificum Pallas potuit prosternere saxo
Gradivum: verum si modo Homere canis:
Quidni igitur quoque nunc, magna assistrice Minervâ,
Sub juga, quantumvis Mars truculentus eat?
Adspice quem dedimus, RVDOLPHINO *omine librum,*
Gradivum dices, nunc quoque dura pati.

ALIVD.

RETIBVS *implicuit Martem Lipareius olim:*
Iret in amplexus cùm, Cytherea, tuos.
Nunc iterum capitur vinclis Gradivus iisdem:
Nec Venus in culpa est: culpa Minerva tua est.
Quippe Minerva dedit Tychoni hæc retia: Tycho
Keplerio: hic Martis cruribus inseruit.
Res mira: artifices magni Vulcanus & alter:
Hunc tamen atque illum Keplerius superat.
Durarunt pauco Vulcania tempore vincla.
At contra æternum hæc Kepleriana manent.

SAXIRVPIVS fecit
Pragæ an. 1609.

ALIVD.

COELOS *Keplerius Terrarum oppugnat alumnus:*
De scalis noli quærere; Terra volat.

J. SEVSSIVS f. Dresdæ.

PARÆNE-

PARÆNETICVM

TYCHONIS BRAHE

SVMMI ASTRONOMI, AD ASTRONOMIÆ CVLTORES,

SVFFIXVM RESTITVTIONI STELLARVM FIXARVM,
Progymnaſmatum Tomo I. Pagina 295.

Et jam ſtrata via eſt, multis prius invia ſæclis,
Magno equidem, & vigili tandem exantlata labore,
Scandere inacceſſi liceat qua culmina Cœli,
Et ſuperas penetrare Domos, habitacula Divûm:
Seu lubeat Fixas, vario ſeu tramite Motas
Deſignare Faces, curſumque ſitumque probare
Sidereum, Summi ut conſtent miracula JOVÆ.
Ergo agite o juvenes, quibus eſt vigor acris & altus
Ingenii, Geniique favor, quibus inclyta ab ortu
Vranie Dium Cœli inſpiravit Amorem,
Et dedit æthereis Terram & terreſtria quæque
Poſthabuiſſe bonis: qui non temeraria vulgi
Judicia, aut tetricas voces curatis inertûm;
Obſcuris talpas mittentes degere in antris,
Perpetuo ut cœcæ maneant, velut eſſe cupiſcunt:
Huc ſpirate alacres; populo huc poſt terga relicto
Tendite; nec Mentem, quæ pars eſt enthea Cœli,
Hoc patrio private bono; ſtudium atque laborem
Huc ferte unanimes; feſſo ut ſuccurrere Regi
ALFONSO liceat, pondus non viribus æquis
Qui modo, vicini, tulerat ſucceſſor, Atlantis;
Auxilium ſimul ut promptum COPERNICVS ingens
Sentiat; Herculeo, ne, dum ſe inferre labori
Aggreditur fidens, oneri ſuccumbat iniquo:
Sicque poli, Atlantis, caſſi, Alcidæq; columnis,
Ingentem, jam jam nutantes, ferre ruinam
Cogantur, Terramque ſimul ſtatione moventes*,
Barbariæ hoſpitium (craſſa ignorantia cœli
Quam pariet) cunctosq; homines, pecudesq; ferasq;
Turbantes caſu ancipiti, cœcisque tenebris,
Antiquoque Chao miſcentes atria Mundi.
Hoc prohibete nefas, pronoque occurrite damno,
Et mecum excelſum validis conſcendite Olympum
Viribus, ut fiſſas mature occludere rimas,
Et ſtabilire novis Cœli laquearia tranſtris,
Jamque prius, liceat, quam Machina tota fathiſcat.

* Subintellige Poli ruentes. Hic enim imperfectionē Aſtronomię incuſat, & ignorantiā ejus; non vero Hypotheſes Copernici, Terram mobilem facientes.

Ecquis

Ecquis adeſt igitur, pulchram hinc meruiſſe Coronam,
Obryzo gemmis ebore & rutilante Pyropo
Conſpicuam, firmamque magis, ſæclisque perennem
Qui volet, atque animis animum ſociare ſupernis?
Ecquis Terricolas inter, quos continet Orbis
Innumeros, dabitur, cui tam ſublimia cordi?
Ecquis & Autorem Mundi, per condita vaſto
Tot miranda Polo ſpectacla, agnoſcere geſtit?
Sicne omnes pariter tanta ad quæſita ſiletis?
Quid muſſare juvat? Manus eſt adhibenda labori:
Vt tandem abſtruſi pateant myſteria cœli.
Si quos ambitio, lucrum, ignorantia, luxus,
Tam celſis retrahunt auſis, & ad infima trudunt:
Saltem aliis parcant, nec commoda ſumma retardent.
Ipſe Ego, ſi facili aſpirent mihi numina vultu,
Et ſuperare alto dederint obſtacula quævis
Conſtantiq; animo, velut hactenus; omnibus ultro
Annitar nervis, magni penetralia Cœli
Pandere terrigenis, tectosq; aperire receſſus.
Tu modo mirifici ſapiens Fundator Olympi
Annue, & adfer opem, tua facta ſtupenda notanti.

RESPONDET AVTHOR OPERIS.

O fulgens genere & celſis Natalibus Heros,
Cui certa ante alios animi cœleſtis origo
Et præſtare dedit factis & tendere cantu
Hortatuque novam morientibus addere vitam:
Quid trepidum optatis, & tanta incendia dudum
Nutricantem animum, flammis ventoq; fatigas?
Nam quamvis tanta orſa, meas ſuperantia vires,
Non alios poſcunt, quam fert tua Muſa, magiſtros;
Ingeniumq; Animo minus, ingenioq; lacertos
Naſcendi mihi lege dedit Natura: Sororum
Nona tamen DIVM COELI INSPIRAVIT AMOREM.
Dirus amor quid non mortalia pectora cogit?
Ille mihi ingenium, validos dedit ille lacertos,
Spe non æquâ animans. Sed enim Iunonis iniquæ
Scindimur haud æquo ſtudia in contraria vultu
Tuque & Ego: Tibi virtutis dedit illa colendæ
Materiem; mihi dura negat: redit aſtus eodem;
Æthereis arcere locis, furtoque Promethei
Extimulante, ſacros cuſtodire arctius Ignes.
Ergo opibus te larga gravat, fulgore metalli
Perſtringens oculos, ut ſint ad lumina ſegnes
Cœlica, purpureisque optent ſe jungere pompis,

Quas ſequitur blandus popularis ſibilus auræ;
Infandumque minetur fors contempta dolorem.
Macte animo forti Victor Divæque Hominumque
Affectusque tui: qui quæ Rationis ocello
Affectanda probas, auſu conſtante ſecutus,
A patre tranſmiſſos potuiſti ſpernere cenſus.
Deſine ad hanc privam ſocios accerſere laudem,
Verbaque fluminibus inſcribere: Non bene, virtus
Gazaque conveniunt; diſtant immane Polusque
Terraque, & alterius levis eſt reſpectus in uno.
Meque adeò aſpernata immenſum invidit honorem
Diva potens; brevibusque ingentia vota coarctans
Limitibus, nihil indulſit, quod ſpernere poſſem
Muſis poſtpoſitum, aut aſtrorum opponere curæ:
Viciſſentque odia, atque auſis ingentibus obſtent,
Ingeniumque potens ſuperas volitare per arces
Invida humi premeret Rhamnuſia: me niſi primo
In bivio vitæ, cœlorum arcana canendi
Præveniſſet amor, tua per veſtigia greſſum.
Ergò animo luſtrans tritos Erronibus orbes,
Immanesque minas & hiantibus intervallis,
Mœnia, nec poſitis, Mundi ruitura, columnis;
Dum cauſas nox atra premit, ſecuraque veri
Pruteno indormit ſapientum turba Magiſtro:
Aggredior fidens oneri ſuccedere tanto,
Et STABILIRE NOVIS COELI LAQVEARIA TRANSTRIS;
Materiem Samius famoſam, quinque figuras,
Euclides Normam, Mentem dedit inclyta Pallas;
Vranie ingeminans non uno interprete plauſus
Accinuit celebrem, ſucceſſu læta, triumphum.
Miratus Brahæe auſus, dulcemque laborem,
Concepto quamvis nolles decedere ſenſu,
Multa ſuper Terris dubitans, ſuper æthere multa:
Me tamen in numerum placuit transferre tuorum,
Mî noctes aperire tuas, Inventaque longi
Temporis; & claram cœptis affulgere Lucem.
Vixiſſesque utinam, nec tanto digna paratu
Præmia, tam meritos rapuiſſet Parca triumphos:
Non alios viſu & ſubtilibus inſtrumentis
Pandere ſeſe Orbes, MAGNI PENETRALIA COELI
Expertus, quam quos firmant mea tranſtra, fuiſſes.
Nunc quando properum Divæ rapuere Magiſtrum;
Feſtivosque dies, ornataque gaudia turbat
Subductus, quem debuerant hilarare, patronus:
Quid faciam? niſi Te veneratus imagine Mentis
Artifici in vitam, o Heros manifeſte, reducam.

Aſtabis

Aſtabis Magnus ſtellata in veſte Sacerdos.
Hic ubi cœruleo ſurgunt altaria Templo,
Authori conſtructa DEO; ſex ordine flexus
Circumeunt, totidem rapida vertigine lychni:
In medio Focus, æternæq; incendia Lucis.
Accedo ſupplex, meaq; hæc molimina docto
Scripta libro, RERVM ſuaviſſima Thura PARENTI
Arboribus ſudata tuis, collectaque cura
Te patiente, mea; manibus tibi trado levatis:
Eja adole purus; ſequor en, magnoque vocatu
Jungo preces caſtas: SAPIENS FVNDATOR OLYMPI
ANNVAT ALMVS OPEM, SVA FACTA STVPENDA NOTANTI.

Sententia Ariſtarchi & Copernici.

Ejusdem Elegia ſcripta in Philotheſio juxta manum & Symbolum Brahei,

SVSPICIENDO DESPICIO.

DA Generoſe locum, neu dedignere ſequentem:
Quicquid ſum, tua ſunt munera, quicquid ero.
Hactenus O CVRAS HOMINVM *miratus* INANES;
In Te uno Satyram ludere ceſſo meam.
Curarum requies tua ſunt monumenta mearum:
Vmbra fui ſine te; te patre corpus ero.
Terra mihi aërios nectat licet aſtrica gyros;
Terra eadem Centri ſtet tibi fixa loco:
Antiquis equidem refero hæc accepta Magiſtris:
Nec de me, vivo diſplicuêre tibi.
Non tamen invalidus rutilos Mavortis ad ignes
*Hæc, niſi per Noctes, * Lumina ſiſto, tuas.*
Non niſi SVSPICIENS *regeres Tu rite Dioptram,*
Telluris curſus inde Ego DESPICEREM;
Metirerq; citos greſſus, jugaque obvia Capro,
Et quota pars Centrum det tibi Phœbe viæ:
Vt parili greſſu Solem fugiatque petatque,
Gyretur raptu non tamen Erro pari;
Sed fontem verſus vires acquirat eundo,
Longius abſcedens langueat inque vicem:
Vnde Globos ſeptem ſeptenæ ex ordine Mentes,
Octavusque Animus de Patre Sole, vehunt:
Innumerabilibusque vacat Natura Volutis,
*Et pereunt novies, de grege, quinque * Dei.*
Falle Tycho denis rationem, falle minutis:
Quæ, niſi Tu, numeret nemo; ea cuncta ruent.
O curas hominum, ô quantum eſt in rebus inane!
Quondam non aliâ ſi itur ad aſtra via.

* Ac ſi Operis hujus fol. 149. in Schemate ad literam K, ſtellam Martis, depictus eſſet Oculus.

* Ariſt. lib. II. Metaph. Cap. 8.

EIVSDEM EPIGRAMMA DE STVDIIS TYCHONIS BRAHEI.

Fixarum Tycho deſcripſit Solisq́ meatus;
Lunæ curriculum junxit, & occubuit.
Luciferas Phaethon dolet aſcendiſſe Quadrigas;
Nil nocuit ſollers hæc tibi cura Tycho:
Æternum Endymion Trivia obdormivit amatâ;
Æternum Triviæ TE *quoque ſopit Amor.*

LECTORI S.

PLuribus te alloqui decreveram (Lector) niſi & occupationum Politicarum moles, quibus hiſce diebus plus ſolito diſtineor, & præproperus Kepleri noſtri, hoc ipſo momento Francofurtum ituri, diſceſſus vix hanc quantulamcunque mihi ſcribendi reliquiſſet occaſionem. Itaque tribus duntaxat verbis te monendum cenſui, nè te moveat Kepleri in aliquibus, potiſſimùm verò Phyſicis argumentationibus a Brahęo diſſentientis libertas, TABVLARVM RVDOLPHEARVM Operi nequicquam incommodans, & omnibus inde ab Orbe Condito Philoſophis familiaris. Cæterùm ex Opere ipſo reſciſces, ipſum in fundo Brahęi, id eſt, ſuper ipſius reſtitutione Fixarum & Solis ædificâſſe, materiamq́ omnem (Obſervationes nimirum) Brahęi opera fuiſſe congeſtam. Interim hoc inſigni Kepleri Opere inter hos rebellionum & bellorum ſubinde repullulantium tumultus, dum res literaria Reip. compatitur, tanquam TABVLARVM & poſt illas OBSERVATIONVM tardius hoc nomine in lucem prodeuntium Prodromo fruere; & alacriores in poſterum Operis tantopere deſiderati progreſſus, & tempora fœliciora a Deo Optimo Max. nobiſcum precare.

FRANCISCVS GANSNES TENGNAGEL IN CAMPP. S^a. C^a. M^tis. Conſiliarius.

INTRO-

INTRODVCTIO IN HOC OPVS.

VRISSIMA EST HODIE CONDITIO SCRIBENDI LIBROS Mathematicos, præcipue Aſtronomicos. Niſi enim ſervaveris genuinam ſubtilitatem propoſitionum, inſtructionum, demonſtrationum, concluſionum; liber non erit Mathematicus: ſin autem ſervaveris; lectio efficitur moroſiſſima; præſertim in Latina lingua, quæ caret articulis, & illa gratia quam habet græca, cum per ſigna literaria loquitur. Adeoq; hodie perquam pauci ſunt lectores idonei: cæteri in commune reſpuunt. Quotusquisq; Mathematicorum eſt, qui tolerat laborem perlegendi Appollonii Pergæi Conica? Eſt tamen illa materia ex eo rerum genere, quod longe facilius exprimitur figuris & lineis quam Aſtronomica. *De difficultate legendi ſcribendiq; libros Aſtronomicos.*

IPSE EGO, qui Mathematicus audio, hoc meum opus relegens fatiſco viribus cerebri, dum ex figuris ad mentem revoco ſenſus demonſtrationum, quos a mente in figuras & textum ipſe ego primitus induxeram. Dum igitur medeor obſcuritati materiæ, inſertis circumlocutionibus, jam mihi contrario vitio videor in re Mathematica loquax.

Et habet ipſa etiam prolixitas phraſium ſuam obſcuritatem, non minorem quam conciſa brevitas. Hæc mentis oculos effugit, illa diſtrahit: eget hæc luce, illa ſplendoris copia laborat: hic non movetur viſus, illic plane excœcatur.

Ex eo conſilium cepi, quadam luculenta introductione in hoc opus, juvare captum lectoris, quoad ejus fieri poſſit.

Illam vero geminam eſſe volui. Primo namque Tabulam exhibeo Synopticam capitum libri omnium: cujus hanc utilitatem futuram exiſtimo: ut quia materia eſt remota a notitia multorum, terminique in ea varii, variæ molitiones, magna invicem ſimilitudine, magna cognatione vel generis, vel partium: termini igitur omnes, molitiones omnes juxta invicem poſitæ, unoq; conſpectu comprehenſæ, collatione mutua ſeſe invicem detegant. Verbi cauſa: Diſputo de cauſis naturalibus, quæ ignoratæ coegerunt Veteres, ut circulum Æquantem ſeu punctum Æquatorium ponerent. Id autem facio duobus locis, partibus ſcilicet tertia & quarta. Lector verſans in hac lectione parte tertia, putare poſſet me jam agere negocium Inæqualitatis primæ, quæ ineſt ſingulorum Planetarum motibus ſeorſim. Atqui hæc conditio valet demum parte quarta. Tertia vero parte, ut Synopſis indicat, de illo Æquante diſputo, qui ſub nomine Inæqualitatis ſecundæ communiter omnium Planetarum motus variat, & primario in ipſa Solis Theoria regnat. Huic igitur rei diſcernendæ ſerviet Synoptica Tabula.

Verumenimvero ne Synopſis quidem omnes ex æquo juvat. Erunt enim, quibus hæc tabula (quam ego pro filo exhibeo ad remeandum ex Operis labyrintho) Nodo Gordio intricatior videbitur. In eorum igitur gratiam multa hic in fronte collocari debent acervatim, quæ partim per opus diſperſa, non ita facile in tranſcurſu animadvertentur. Detegam autem in gratiam potiſſimum eorum, qui Phyſicam profitentur, quiq; MIHI, imo vero COPERNICO, adeoque VETVSTATI ultimæ iraſcuntur, ob fundamenta ſcientiarum concuſſa Motu Telluris; detegam inquam fideliter inſtituta præcipuorum capitum, quæ ad hoc negocium faciunt, & ſiſtam ob oculos omnia demonſtrationum principia, quibus concluſiones meæ, tantopere ipſis inimicæ, innituntur. *Introductio in opus hoc in gratiam Phyſices ſtudioſorum.*

Hoc enim ubi viderint fideliter præſtitum; optionem poſtea liberam habebunt, vel perlegendi & percipiendi demonſtrationes ipſas labore maximo; vel mihi profeſſione Mathematico ſuper adhibita ſincera & Geometrica methodo credendi: ipſi vero, quod ſuarum erit partium, ad hæc ſic ob oculos collocata demonſtrationum principia converſi, illa excutient, certi niſi iis everſis, non ruituram demonſtrationem ſuperædificatam. Idem faciam etiam tunc, ubi more Phyſicorum neceſſariis admiſcuero probabilia, exque iis ſic mixtis probabilem extruxero concluſionem. Nam quia hoc in Opere Phyſicam cœleſtem Aſtronomiæ permiſcui, nemo mirari debet, conjecturas etiam nonnullas adhiberi. Hæc enim Phyſicæ, hæc Medicinæ, hæc omnium ſcientiarum Natura eſt, quæ præter oculorum certiſſimas indicationes alia etiam adhibent axiomata.

Sic igitur habeat lector, duas eſſe Aſtronomorum ſectas: alteram coryphæo PTOLEMÆO & utplurimum allegatione Veterum inſignem; alteram recentioribus tributam, licet ſit antiquiſſima: quarum illa Errantium ſtellarum ſingulas ſeparatim tractat, cauſasque motuum ſingulis in ſuis ipſarum orbibus aſſignat; hæc Planetas inter ſe comparat, quæque in eorum motibus deprehenduntur communia, ex eadem communi cauſa deducit. Atque hæc ſecta rurſum ſubdividitur; Cauſam enim, quæ Planetas efficit videri *De ſectis Aſtronomorum.*

ſtationarios retrogradosque, COPERNICVS cum antiquiſſimo ARISTARCHO tranſcribit translationi Telluris domicilii noſtri; quibus & EGO ſubſcribo: TYCHO vero BRAHEVS cauſam illam tranſcribit Soli, in cujus vicinia ait connexos eſſe, ceu nodo quodam (non ſane corporeo, ſed quantitativo tamen) omnium quinque Planetarum Eccentricos circulos; atque hunc veluti nodum, una cum Solari corpore, circa Terram immobilem circumire.

Tribus hiſce Opinionibus de mundo, ſingulis quidem adhærent alia nonnulla ſingularia, quibus & ipſis hæ ſectæ diſtinguuntur: ſed illa ſingulatim particularia facilima ratione ſic emendari & mutari poſſunt, ut ipſæ tres capitales Opiniones, (quoad Aſtronomiam, ſeu cœleſtes apparentias) in effectu ad unguem æquipolleant, & paria faciant.

Inſtitutum operis geminum.

MEVM IAM inſtitutum in hoc Opere potiſſimum quidem eſt, Aſtronomicam doctrinam (præcipue de MARTIS motu) in omnibus tribus formis emendare; ſic quidem, ut quæ ex tabulis computamus, ea cœleſtibus apparentiis reſpondeant. quod hactenus non ſatis certo fieri potuit. Quippe ſtella MARTIS anno Chriſti MDCVIII menſe Auguſto paulo minus quatuor gradibus ſuperat illum locum, quem prodit calculus PRVTENICVS. Anno MDXCIII menſe Auguſto & Septembri ſunt gradus paulo minus quinque in hoc errore: qui jam in novo meo calculo penitus eſt ſublatus.

De cauſis motuum Phyſicis.

Interim vero, dum hoc præſto, & fœliciter aſſequor, excurro etiam in Metaphyſicam ARISTOTELIS, ſeu potius Phyſicam cœleſtem & cauſas motuum naturales inquiro: ex qua conſideratione tandem non obſcura naſcuntur argumenta, quibus ſola COPERNICI de mundo Opinio (pauculis mutatis) vera, reliquæ duæ falſæ convincuntur &c.

Omnia vero omnibus ita connexa implexa & permixta ſunt, ut tentatis multis viis partim a veteribus tritis, partim ad eorum imitationem & exemplum ſtructis, quibus ad emendatam calculi Aſtronomici rationem pervenirem, nulla alia ſucceſſerit, quam quæ ipſiſſimis cauſis motuum Phyſicis, quas hoc opere ſtabilio, inſiſtit.

Primus ad eas gradus factus. In unico centro corporis Solaris concurrere omnium ſex Eccentricorũ plana.

AD PHYSICAS vero cauſas motuum indagandas primus gradus fuit, ut demonſtrarem, concurſum illum Eccentricorum non alio loco (prope Solem) contingere, quam in ipſiſſimo centro corporis Solaris, contra quam COPERNICVS & BRAHEVS crediderant.

Hæc mea correctio ſi in PTOLEMAICAM Opinionem introducatur; jubebit PTOLEMÆVM inveſtigare motum non centri Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter, ſed puncti alicujus, quod in proportione diametri tantum abeſt a centro illo, quantum PTOLEMÆO centrum Orbis Solaris abeſt a Terra, & in linea quidem eadem, aut parallelis.

OBIICI vero mihi potuit a BRAHEANIS, me temerarium eſſe novatorem: ſe enim, cum veterum receptæ opinioni inſiſterent, & concurſum Eccentricorum non in Sole, ſed proxime Solem ſtatuerent; tamen calculum inde extruxiſſe, qui cœlo reſpondeat. Et in trajectione numerorum Braheanorum in formam Ptolemaicam, dicere mihi potuit PTOLEMÆVS, ſibi, dum obſervata teneat exprimatq; reputari non alium Eccentricum, quam illum, qui deſcribatur a centro Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter. Itaque debere me etiam atque etiam videre quid agam: ne nova uſus ratione, id non præſtem, quod ab illis jam ſit præſtitum in ratione veteri.

Huic igitur objectioni, ut occurreretur, demonſtratum eſt in prima operis parte; per hanc novam rationem eadem plane fieri ſeu præſtari poſſe, quæ per illorum veterum rationem ſunt præſtita.

SECVNDA vero Operis parte rem ipſam ſum aggreſſus, & non minus, imo multo rectius expreſſi per meam rationem, loca MARTIS in apparenti SOLIS oppoſitione, quam illi expreſſerant per veterem rationem loca MARTIS in media SOLIS oppoſitione.

Interim tota parte ſecunda, (quantum ad Geometricas demonſtrationes ex obſervationibus) in ſuſpenſo reliqui, uter rectius faciat, Illi an Ego; quandoquidem Obſervationes nonnullas (quippe regulam noſtris machinationibus præfixam) utriq; aſſequebamur. Phyſicis vero cauſis conſentaneam eſſe meam rationem; diſſentaneam illorum veterem, partim oſtendi parte prima, præcipue capite VI.

At demum parte Quarta Operis Capite LII. per alias quaſdam Obſervationes non minus infallibiles, quam priores erant, quaſque illorum Vetus ratio nequibat aſſequi, mea aſſequebatur pulcherrime, demonſtravi ſolidiſſime, MARTIS Eccentricum ſic ſitum eſſe, ut ipſum Solaris corporis centrum in lineam apſidum ejus incidat, non vero aliquod punctum prope; itaq; Eccentricos omnes in ipſo SOLE concurrere.

Vt vero hoc non tantum quoad Longitudinem obtineat, ſed etiam quoad Latitudinem: ideo parte Quinta demonſtravi eandem rem etiam ex obſervatis latitudinibus Capite LXVII.

Non po-

Non potuerunt ista maturius in opere demonstrari, quia ingreditur in demonstrationes has Astronomicas cognitio exacta causarum Inæqualitatis secundæ in motu Planetarum: in qua similiter detegendum prius erat parte tertia novum aliquid, antecessoribus incognitum &c.

Secundus gradus ad causas motuum Physicas extructus.

Etenim demonstravi parte tertia; sive vetus jam dicta ratio valeat, quæ medio Solis motu; sive mea nova; quæ apparenti utitur; utrinque tamen secundæ Inæqualitati, quæ communiter omnes Planetas attinet; permixtum esse aliquid de Inæqualitatis primæ causis. Itaque Ptolemæo demonstravi, Epicyclos suos non habere illa puncta pro centris, circa quæ motus eorum sunt æquabiles. Sic Copernico demonstravi, circulum, in quo Tellus circa Solem movetur, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis est & æquabilis. Sic Tychoni Braheo demonstravi, circulum, in quo circumit concursus seu Nodus Eccentricorum supradictus, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis est & æquabilis. Nam si concedam Braheo, ut differat concursus Eccentricorum a centro Solis; necesse esse, ut dicat, circuitum concursus illius, qui quantitate & tempore plane æquat circuitum Solis, eccentricum esse, & vergere in Capricornum, cum Solis circuitus Eccentricus vergat in Cancrum. Idem vero accidere Epicyclis Ptolemæi.

Etiã in Solis vel Tertæ Theoria regnare Æquantem; ideoq; bisecandam Solis Eccentricitatem.

Sin autem concursum seu Nodum Eccentricorum conferam in ipsum centrum corporis Solaris; tunc circuitum hunc utriusq; & Nodi dicti, & Solis communem, Eccentricum quidem esse a Terra, & in Cancrum vergere, sed dimidio solum Eccentricitatis ejus, quam obtinet punctum, circa quod Solis motus regularis & æquabilis est.

Et in Copernico; Terræ Eccentricum vergere quidem in Capricornum, sed dimidio saltem ejus Eccentricitatis, qua in eundem Capricornum distet punctum, circa quod æquabilis est motus Terræ.

Sic in Ptolemæo; in illis diametris Epicyclorum, quæ a Capricorno in Cancrum extenduntur, tria esse puncta æqualibus intervallis extrema bina a mediis singulis distantia, a se mutuo vero intervallis tantis, in proportione ad diametros, quanta est Solis Eccentricitas tota, collatione facta ad sui circuitus diametrum: Ex his tribus punctis, quæ sunt loco media, illa esse Epicyclorum suorum centra, quæ vero hinc versus Cancrum sint, esse puncta, circa quæ motus Epicyclorum sint æquabiles; denique quæ hinc versus Capricornum sint; illa esse, quorum Eccentricos (ab iis descriptos) indagamus, si *pro medio Solis motu apparentem sequimur*, quasi illis in punctis Epicycli ad Eccentricum affixi sint, ut ita in cujusque Planetæ Epicyclo sit absolute tota Theoria Solis, cum omnibus ejus motuum & orbium proprietatibus.

Hisce sic demonstratis infallibili methodo, jam & prior gradus ad causas Physicas confirmatus est, & novus ad eas gradus exstructus, in Copernici & Brahei opinione clarissime, in Ptolemaica obscurius & probabiliter saltem.

Terrã moveri, Solem stare. Argumenta Physica Astronomica.

Nam sive Terra moveatur, sive Sol; demonstratum certe est, id corpus, quod movetur, moveri inæquabili ratione; tarde scilicet, cum longius abest a quiescente: velociter, cum ad quiescens proxime accessit.

Jam statim igitur apparet discrimen opinionum trium in Physica: per conjecturas quidem, sed nihil cedentes certitudine conjecturis Medicorum de usu partium, aut quibuscunq; aliis Physicis.

Primus quidem Ptolemævs exploditur. Quis enim credat, totidem esse Theorias Solis (ad unguem similes inter se, imo vero & æquales) quot Planetas? cum videat Braheo ad eadem munia sufficere unicam Theoriam Solis: Axioma quippe in Physica receptissimum est, Naturam paucissimis uti, quam possibile est.

Copernicvm vero Braheo * potiorem esse in Physica cœlesti, multis probatur.

* Cujus honestissimam & gratissimam fieri mentionem & recordationem æquissimum est; cum totum hoc ædificium super ejus fundo extruam; materiam ab ipso omnem mutuatus.

Primum Brahevs Theorias illas Solis quinq; e Planetarum Theoriis sustulit quidem, & id centra Eccentricorum deduxit, occultavit, in unam conflavit: rem ipsam vero, quæ per illas Theorias efficiebatur, reliquit in mundo. Planeta enim quilibet præter eum motum, qui est ei proprius, Braheo non minus quam Ptolemæo, movetur etiamnum revera motu Solis, miscens utrosq; in unum, ex qua mixtura spiræ efficiuntur; quod inde fit, quia orbes nullos esse solidos, demonstravit Brahevs solidissime: Copernicus vero Planetas quinque, motu hoc extraneo penitus exuit, causa deceptionis ex visus conditionibus educta. Adhuc igitur apud Brahevm frustra multiplicantur motus, ut prius apud Ptolemævm.

Secundo, si orbes nulli sunt; valde dura fiet conditio Intelligentiarum & animarum motricum; dum ad tam multa respicere jubentur, ut Planetam duobus, permixtis motibus invehant. Ad minimum enim simul & semel cogentur respicere ad utriusq; motus principia, centra, periodos. At si Terra movetur; pleraq; effici posse demonstro facultatibus non animalibus sed corporeis, magneticis nimirum. Sed hæc communiora sunt. Sequuntur alia, quæ proprie nascuntur ex demonstrationibus, quibus jam insistimus. II.

Si enim

III. Si enim Tellus movetur, demonstratum est, eam leges celeritatis & tarditatis suæ accipere ex modulo accessus sui ad Solem & recessus ab eodem. Atqui & reliquis Planetis idem evenit, ut ex hoc accessu & recessu a Sole incitentur vel inhibeantur. Demonstratio harum rerum est Geometrica hactenus.

Ex hac certissima demonstratione, jam per conjecturam Physicam colligitur, fontem motus Planetarum quinq; in ipso SOLE esse. Valde igitur verisimile est, ibi esse fontem motus Telluris, ubi est fons motus reliquorum quinq; Planetarum: scilicet itidem in SOLE. Terram igitur moveri verisimile est, quippe apparente verisimili causa ejus motus.

IV. E contrario, SOLEM consistere loco suo, in mundi centro, cum per alia, tum per hoc maxime fit verisimile, quia in eo fons est motus ad minimum quinq; Planetarum. Sive enim COPERNICVM sequaris sive BRAHEVM, utrinque in SOLE est fons motus Planetarum quinque, in COPERNICO etiam sexti, scilicet Telluris. Fontem autem omnis motus verisimilius est suo loco manere quam moveri.

V. At si BRAHEI opinionem sequamur, & SOLEM dicamus moveri: primum manet hoc demonstratum, SOLEM tardum incedere cum a terra longe abit, velocem cum appropinquat; idq; non ad visum tantum, sed etiam in re ipsa. hic enim est effectus Æquantis circuli, quem per demonstrationem necessariam in Theoriam SOLIS induxeram.

Super hac igitur certissima conclusione per conjecturam Physicam supra usitatam, extruendum esset hoc Physicum philosophema, SOLEM una cum toto illo maximoq; quinq; Eccentricorum onere (ut crasse loquar) a Tellure moveri, seu fontem motus Solis & affixorum Soli quinq; Eccentricorum, inesse in Tellure.

Atqui corpora utraq; Solis & Telluris inspiciantur, fiatq; judicium de utroque, utri magis competat fons motus corporis reliqui: Solne terram moveat, qui cæteros movet Planetas; an Terra Solem, motorem cæterorum, tot vicibus se majorem? Ne igitur cogamur concedere, Solem a Terra moveri, quod absurdum: Soli immobilitas, Telluri motus est concedendus.

VI. Quid dicam de tempore periodico motus dierum CCCLXV, quod cum sit quantitate intermedium inter periodicum tempus MARTIS dierum DCLXXXVII, & Veneris dierum CCXXV: an non alta voce exclamat rerum Natura, circuitum, in quo consumuntur isti dies CCCLXV, loco etiam medium esse inter circuitus Martis & Veneris circa Solem, & sic ipsum quoq; circa Solem, Terræ igitur esse hunc circuitum circa Solem non Solis circa Terram? Sed hæc sunt magis propria Mysterii mei Cosmographici; nec erant commemoranda hic alia argumenta, quam quæ pertractantur in hoc Opere.

VII. Igitur cætera Metaphysica argumenta, quæ pro Solis in mundo loco, qui centrum est, a dignitate sideris, vel a Lumine ipso ducuntur, vide in dicto meo libello, & apud COPERNICVM; nec nihil apud ARISTOTELEM lib. II. de Cœlo, sub nomine Pythagoreorum, qui IGNIS nomine Solem intellexerunt. Tetigi aliqua in Optica parte Astronomiæ Cap. I. fol. 7. Adde & caput VI. præcipue fol. 225.

VIII. De eo vero, quod Terram par sit extra medium mundi circumire, invenies capite IX folio 322 illius libri, argumentum Metaphysicum.

Objectiones contra motum Terræ.

VENIAM tamen abs Lectore spero, si contra nonnullas objectiones, quæ animos occupant, hisq; argumentis hoc pacto lucem eripiunt, remedia quędam etiam hoc loco indicem. Neq; enim valde aliena sunt ab iis, quæ in Opere disputo super causis Physicis motus Planetarum, præsertim tertia & quarta parte.

I. De motu gravium.

Mulros impedit motus gravium, quo minus credere possint, Terram moveri motu animali seu potius magnetico. Ii perpendant propositiones sequentes:

Doctrinam de Gravitate esse erroneam.

Punctum mathematicum, sive centrum mundi sit sive non, nequit movere gravia neque effective neq; objective, ut ad se accedant. Probent Physici, hanc esse vim puncto, quod neq; corpus est, neq; aliter nisi ex sola relatione intelligitur.

Impossibile est, ut forma lapidis, movendo corpus suum, quærat punctum mathematicum aut mundi medium, citra respectum corporis in quo est illud punctum. Probent Physici, res naturales habere sympathiam ad id quod nihil est.

Sed neq; hoc pacto gravia tendunt ad centrum mundi, quod fugiant extremitates mundi rotundi. Nam proportio, qua absunt a medio Mundi, invisibilis est, & nihil efficit, in comparatione ad distantiam ab extremitate mundi. Et quæ causa esset hujus odii? quanta vi, quanta sapientia oporteret esse prædita gravia, ut tam accurate fugere possent ab hoste undique circumjecto? quantave sollertia extremitatum mundi, ad persequendum hostem suum tam minutim?

At neq; vertigine rapida primi mobilis excutiuntur gravia in medium, ut in undis rotatis. Nam motus ille, si ponamus esse, non est continuatus usque ad hæc inferiora: alias sentiremus ipsum, & raperemur una, etiamque nobiscum ipsa Tellus: imo præriperemur nos, terra sequeretur. quæ omnia opponenti absurda sunt. Apparet igitur doctrinam vulgarem de gravitate esse erroneam.

Vera

Vera doctrina de gravitate.

Vera igitur doctrina de gravitate his innititur axiomatibus.

Omnis substantia corporea, quatenus corporea, apta nata est quiescere omni loco, in quo solitaria ponitur, extra orbem virtutis cognati corporis.

Gravitas est affectio corporea, mutua inter cognata corpora ad unitionem seu conjunctionem (quo rerum ordine est & facultas Magnetica) ut multo magis Terra trahat lapidem, quam lapis petit Terram.

Gravia (si maxime Terram in centro mundi collocemus) non feruntur ad centrum mundi, ut ad centrum mundi, sed ut ad centrum rotundi cognati corporis, Telluris scilicet. Itaque ubicunq; collocetur seu quocunq; transportetur Tellus facultate sua animali, semper ad illam feruntur gravia.

Si Terra non esset rotunda, gravia non undiquaque ferrentur recta ad medium Terrae punctum, sed ferrentur ad puncta diversa a lateribus diversis.

Si duo lapides in aliquo loco mundi collocarentur propinqui invicem, extra orbem virtutis tertii cognati corporis; illi lapides ad similitudinem duorum Magneticorum corporum coirent loco intermedio, quilibet accedens ad alterum tanto intervallo, quanta est alterius moles in comparatione.

Si Luna & Terra non retinerentur vi animali, aut alia aliqua aequipollenti, quaelibet in suo circuitu; Terra ascenderet ad Lunam quinquagesimaquarta parte intervalli, Luna descenderet ad Terram quinquaginta tribus circiter partibus intervalli: ibique jungerentur: posito tamen, quod substantia utriusq; sit unius & ejusdem densitatis.

Si Terra cessaret attrahere ad se aquas suas; aquae marinae omnes elevarentur, & in corpus Lunae influerent.

Ratio fluxus & refluxus maris.

Orbis virtutis tractoriae, quae est in Luna, porrigitur utque ad Terras, & prolectat aquas sub Zonam Torridam, quippe in occursum suum quacunque in verticem loci incidit, insensibiliter in maribus inclusis, sensibiliter ibi ubi sunt latissimi alvei Oceani, aquisque spaciosa reciprocationis libertas. quo facto nudantur littora Zonarum & Climatum lateralium, & si qua etiam sub torrida sinus efficiunt reductiores Oceani propinqui. Itaque aquis in latiori alveo Oceani assurgentibus, fieri potest, ut in angustioribus ejus sinubus, modo non nimis arcte conclusis, aquae praesente Luna etiam aufugere ab ea videantur: quippe subsidunt, foris subtracta copia aquarum.

Celeriter vero Luna verticem transvolante, cum aquae tam celeriter sequi non possint, fluxus quidem fit Oceani sub Torrida in Occidentem, quoad impingit ad contraria littora, curvaturq; ab iis; dissolvitur vero discessu Lunae concilium aquarum seu exercitus qui est in itinere versus Torridam, quippe desertus a tractu, qui illum exciverat; impetuq; capto, ut in vasis aquaticis, remeat & assultat ad littora sua, eaq; operit: gignitque impetus iste per absentiam Lunae, impetum alium; donec Luna rediens, fraena impetus hujus recipiat, modereturque, & una cum suo motu circumagat. Ita littora aequaliter patentia iisdem horis implentur omnia; reductiora vero tardius; nonnulla diversimode ob diversos Oceani aditus.

Fluxus & refluxus marini Opera.

Hinc, ut obiter excurram, accumulantur Syrtes, arenarum cumuli: nascuntur aut eraduntur in verticosis anfractibus (ut pro sinu Mexicano) insulae innumerabiles; videturq; Indiarum mollis beata & friabilis Terra hoc fluxu & eluvie aeterna tandem esse perrupta atq; perfossa, adjuvante Terrae motu aliquo universali; cum olim a Chersonneso aurea versus orientem & meridiem continua fuisse perhibeatur: jamque effuso Oceano, qui a tergo erat inter Sinas & Americam, littora illa Moluccarum aliarumq; vicinarum Insularum in altum exporrecta, quippe subsidente maris superficie, fidem hujus rei opprimunt.

Taprobanen veterum amissam hodie.

Quin & Taprobane ex eo submersa videtur (ut quidem constat ex relatu Calecutiensium, aliqua etiam ibi locorum submersa esse olim) Oceano Sinensi per effractas portas in Indicum infuso, ut hodie nihil de Taprobane extet, praeter vertices montium, qui speciem exhibent Insularum innumerabilium sub nomine *Maldivarum*. Nam ibi loci sitam fuisse olim Taprobanen, ex adverso scilicet ostiorum Indi & promontorii Corii, versus meridiem, facile est ex Cosmographis, & Diodoro Siculo probare; cum etiam in historia Ecclesiastica quidam perhibeatur fuisse communis Episcopus Arabiae & Taprobanae, utique vicinae, non vero quingentis milliaribus germanicis (imo vero per anfractus illi aetati usitatos, amplius mille) in Orientem remotę. Quae vero hodie Taprobane putatur Sumatra insula, eam existimo olim fuisse Chersonnesum auream, Isthmo Indiae conjunctam ad urbem Malaccam. Nam Chersonnesus, quam hodie credimus aurea, non multo magis Chersonnesus dici posse videtur, quam Italia.

Quae quamvis erant alius loci, sic uno contextu explicare volui, ut majorem aestui marino & per hunc virtuti Lunae tractoriae fidem facerem.

Sequitur enim, si virtus tractoria Lunae porrigitur in Terras usque, multo magis virtutem tractoriam Telluris porrigi in Lunam & longe altius, ac proinde nihil eorum quod ex terrena materia quomodocunque constat, inq; altum subvehitur, complexum hunc fortissimum virtutis tractoriae unquam effugere.

Vera doctrina de levitate.

Leve vero nihil eſt abſolute, quod corporea materia conſtat, ſed comparate levius eſt, quod rarius eſt ſive natura ſua, ſive ex accidente calore. Rarum vero dico non illud tantum, quod poroſum eſt & in multas cavitates dehiſcit, ſed in genere, quod ſub eadem loci amplitudine, quam occupat gravius aliquod, minorem quantitatem materiæ corporeæ concludit.

Levium definitionem ſequitur & motus. Non enim eſt exiſtimandum, illa fugere ad ſuperficiem uſque mundi, dum feruntur ſurſum, aut non attrahi a Terra: minus enim attrahuntur quam gravia, & ſic expelluntur a gravibus, quo facto quieſcunt, retinenturque a Terra loco ſuo.

Ad objectionem, quod projectilia perpendicularia recidant in locum ſuũ.

Etſi vero virtus tractoria Terræ, ut dictum, porrigitur longiſſime ſurſum; tamen ſi lapis aliquis tanto intervallo abeſſet, quod fieret ad diametrum Telluris ſenſibile: verum eſt, Terra mota, lapidem talem non plane ſecuturum, ſed ſuas reſiſtendi vires permixturum cum viribus Terræ tractoriis, atq; ita ſe explicaturum nonnihil a raptu illo Telluris: non ſecus atq; motus violentus projectilia nonnihil a raptu Telluris explicat, ut vel præcurrant, projecta verſus orientem, vel deſtituantur, ſi in occidentem projiciantur: atq; ita locum ſuum, à quo projecta ſunt, vi compulſa deſerant: neq; raptus Terræ hanc violentiam in ſolidum impedire poſſit, quam diu violentus motus in ſuo vigore eſt.

Sed quia nullum projectile centies milleſimam diametri Terræ partem a ſuperficie terræ ſeparatur, ipſæq; adeo nubes, atq; fumi, quæ minimum terreſtris materiæ obtinent, non milleſima ſemidiametri parte evolant in altum: nihil igitur poteſt nubium, fumorum, & eorum, quæ perpendiculariter in altum projiciuntur reſiſtentia, & naturalis ad quietem inclinatio, nihil inquam poteſt ad impediendum hunc ſui raptum; utpote ad quem hæc reſiſtentia in nulla proportione eſt. Itaq; quod perpendiculariter ſurſum eſt projectum, recidet in locum ſuum, nihil impeditum motu Telluris, ut quæ ſubduci non poteſt, ſed una rapit in aere volantia, vi magnetica ſibi non minus concatenata, quam ſi corpora illa contingeret.

Hiſce propoſitionibus mente comprehenſis & diligenter trutinatis, non tantum evaneſcit abſurditas & falſo imaginata impoſſibilitas Phyſica motus Terræ; ſed etiam patebit, quid ad objecta Phyſica, quomodocunq; informata, ſit reſpondendum.

Copernici ſententia.

Etſi Copernico magis placet Terram & terrena omnia, licet avulſa a Terra, una & eadem anima motrice informari, quæ Terram corpus ſuum rotans, rotet etiam una particulas iſtas, a corpore ſuo avulſas: ut ſic per motus violentos vis fiat huic animæ per omnes particulas diffuſæ, quemadmodum ego dico, vim fieri facultati corporeæ (quam gravitatem dicimus, ſeu Magneticam) itidem per motus violentos.

Sufficit tamen pro ſolutis a Terra, facultas iſta corporea; abundat illa animalis.

II. Ad objecta de celeritate motus Telluris.

Quod vero a celeritate motus huius multi ſibi, terræque naſcentibus extrema metuunt, cauſam nullam habent. Vide de hac re Cap. xv & xvi libri mei de Stella ſerpentarii fol. 82. & 84.

III Ad objecta de immenſitate cœli.

Ibidem etiam invenies plenis velis navigatum per immenſitatem orbis mundani, quæ Copernico ſolet objici, ut prodigioſa: demonſtratur enim bene proportionatam eſſe: contra vero improportionatam & prodigioſam celeritatem cœli futuram, ſi Terra jubeatur ſuo loco & ſitu ſtare plane immobilis.

IV Ad objecta de ſacrarum literarum diſſenſu, & authoritate.

Sunt autem multo plures illorum, qui pietate moventur, quo minus adſentiantur Copernico, metuentes, ne Spiritui Sancto in Scripturis loquendi mendacium impingatur, ſi Terram moveri, Solem ſtare dixerimus.

Illi vero hoc perpendant; cum oculorum ſenſu plurima & potiſſima addiſcamus; impoſſibile nobis eſſe, ut ſermonem noſtrum ab hoc oculorum ſenſu abſtrahamus. Itaque plurima quotidie incidunt, ubi cum oculorum ſenſu loquimur, etſi certo ſcimus rem ipſam aliter habere.

Exemplum eſt in illo verſu Virgilii, Provehimur portu, Terræq; urbesq; recedunt.

Sic cum ex anguſtiis vallis alicujus emergimus, magnum ſe ſe campum nobis aperire dicimus.

Sic Chriſtus Petro: Duc in altum: quaſi mare ſit altius littoribus. Sic enim apparet oculis: & Optici cauſas demonſtrant hujus fallaciæ. Chriſtus vero ſermone utitur receptiſſimo, qui tamen ex hac oculorum fallacia eſt ortus.

Sic ortum & occaſum ſiderum, hoc eſt aſcenſum & deſcenſum fingimus: cum eodem tempore Solem alii dicant deſcendere, quo nos dicimus illum aſcendere. Vide Optices Aſtronomiæ Cap. x. fol. 327.

Sic etiamnum Planetas ſtare dicunt Ptolemaici, quando per aliquot continuos dies apud eaſdem Fixas hærere videntur; etſi putent ipſos tunc revera moveri deorſum in linea recta, vel ſurſum a Terris.

Sic Solſtitium dicit omnis ſcriptorum natio: etſi negant vere ſtare Solem.

Sic nunquam quiſquam adeo deditus erit Copernico, quin Solem dicturus ſit ingredi Cancrum vel Leonem, etſi innuere vult, Terram ingredi Capricornum vel Aquarium. Et cætera ſimiliter.

Jam

Jam vero & ſacræ literæ,de rebus vulgaribus (in quibus illorum inſtitutum non eſt homines inſtruere) loquuntur cum hominibus,humano more,ut ab hominibus percipiantur;utuntur iis quæ ſunt apud homines in confeſſo, ad inſinuanda alia ſublimiora & divina.

Quid mirum igitur,ſi Scriptura quoque cum ſenſibus loquatur humanis,tunc cum rerum veritas a ſenſibus diſcrepat,ſeu ſcientibus hominibus ſeu ignaris. Quis enim neſcit Poëticam eſſe alluſionem Pſalmo xix;ubi,dum ſub imagine Solis,curſus Evangelii, adeoq; & Chriſti Domini in hunc mundum noſtri cauſa ſuſcepta peregrinatio decantatur; Sol ex Horizontis tabernaculo dicitur emergere, ut ſponſus de thalamo ſuo; alacris ut Gigas, ad currendam viam. Quod imitatur Virgilius: Tithono croceum linquens aurora cubile. Prior quippe Poëſis apud Hebræos fuit.

Non exire Solem ex horizonte tanquam e tabernaculo (etſi ſic oculis appareat) ſciebat Pſaltes:moveri vero Solem exiſtimabat,propterea quia oculis ita apparet. Et tamen utrumque dicit,quia utrumque oculis ita videtur.Neq; falſum hic vel illic dicere cenſeri debet:eſt enim & oculorum comprehenſioni ſua veritas,idonea ſecretiori Pſaltis inſtituto, curſuique Evangelii adeoque filii Dei adumbrando. Joſua etiam valles addit, contra quas Sol & Luna moveantur; ſcilicet quia ipſi ad Jordanem hoc ita apparebat. Et tamen uterque ſuo intento potitur: Davides Dei magnificentia patefacta (& cum eo Syracides) quæ effecit, ut hæc ſic oculis repræſentarentur,vel etiam,myſtico ſenſu per hæc viſibilia expreſſo: Joſua vero, ut Sol die integro retineretur SIBI in cœli medio, reſpectu ſenſus oculorum ſuorum; cum aliis hominibus eodem temporis ſpacio ſub terra moraretur.

Sed incogitantes reſpiciunt ad ſolam verborum contrarietatem,Sol ſtetit,id eſt,Terra ſtetit; non perpendentes,quod hæc contrarietas tantum intra limites Optices & Aſtronomiæ naſcatur; nec ideo ſe extrorſum in uſum hominum efferat:nec videre volunt,hoc unicum in votis habuiſſe Joſuam,ne montes ipſi Solem eriperent: quod votum verbis explicuit, ſenſui oculorum conformibus; cum importunum admodum fuiſſet, eo tempore de Aſtronomia,deque viſus erroribus cogitare. Si quis enim monuiſſet, Solem non vere contra vallem Ajalon moveri, ſed ad ſenſum tantum; an non exclamaſſet Joſua, ſe petere ut dies ipſi producatur, quacunque id ratione fiat? Eodem igitur modo, ſi quis ipſi litem moviſſet de Solis perenni quiete, Terræque motu.

Facile autem Deus ex Joſuæ verbis,quid is vellet,intellexit:præſtititque inhibito motu Terræ; ut illi ſtare videretur Sol.Petitionis enim Joſuæ ſumma huc redibat, ut hoc ſic ſibi videri poſſet,quicquid interim ESSET: quippe hoc videri vanum & irritum non fuit, ſed conjunctum cum effectu optato.

Sed vide Caput x. Aſtronomiæ partis Opticæ; invenies rationes, cur adeo omnibus hominibus Sol moveri videatur,non vero Terra:ſcilicet cum Sol parvus appareat, Terra vero magna; neque Solis motus comprehendatur viſu ob tarditatem apparentem, ſed ratiocinatione ſolum,ob mutatam poſt tempus aliquod propinquitatem ad montes: Impoſſibile igitur eſt, ut ratio non prius monita ſibi aliud imaginetur, quàm Tellurem cum impoſito cœli fornice eſſe quaſi magnam domum,in qua immobili, Sol tam parva ſpecie, inſtar volucris in aere vagantis, ab una plaga in aliam tranſeat.

Quæ adeo imaginatio hominum omnium, primam lineam dedit in ſacra pagina. Initio, inquit Moſes, creavit Deus Cœlum & Terram; quia ſcilicet hæ duæ partes potiores occurrunt oculorum ſenſui. Quaſi diceret Moſes Homini;Totum hoc ædificium mundanum,quod vides, lucidum ſupra, nigrum latiſſimeque porrectum infra, cui inſiſtis & quo tegeris, creavit Deus.

Alibi quæritur ex homine,num perveſtigare noverit altitudinem cœli ſurſum, & profunditatem terræ deorſum: quia ſcilicet vulgo hominum videtur utrumque æque infinitis excurrere ſpaciis.Neq; tamen extitit,qui ſanus audiret, & Aſtronomorum diligentiam, ſeu in oſtendenda Telluris contemptiſſima exilitate,ad cœlum comparatæ,ſeu in perveſtigandis Aſtronomicis intervallis, per hæc verba circumſcriberet: cum non loquantur de ratiocinatoria dimenſione, ſed de reali; quæ humano corpori, terris affixo, aeremque liberum haurienti,penitus eſt impoſſibilis. Lege totum Jobi caput XXXVIII & compara cum iis quæ in Aſtronomica inque Phyſica diſputantur.

Si quis allegat ex Pſalmo XXIV.Terram ſuper flumina præparatam: ut novum aliquod philoſophema ſtabiliat,abſurdum auditu,Tellurem innatare fluminibus;nonne hoc illi recte diceretur,Miſſum faciat Spiritum ſanctum, neq; in ſcholas Phyſicas cum ludibrio pertrahat; nihil enim aliud ibi loci innuere velle Pſalten, niſi quod homines antea ſciant & quotidie experiantur,Terras (poſt ſeparationem aquarum in altum ſublatas) interfluere ingentia flumina, circumfluere maria. Nimirum eandem eſſe locutionem alibi,cum ſeſe ſuper flumina Babylonis Iſraelitæ ſediſſe canunt,id eſt, juxta flumina,vel ad ripas Euphratis & Tigris.

Si hoc libenter quis recipit, cur non & illud recipiat, ut in aliis locis, quæ motui Telluris opponi ſolent, eodem modo oculos a Phyſica ad inſtitutum ſcripturæ convertamus?

Gene-

Generatio præterit (ait Ecclesiastes) & generatio advenit, Terra autem in æternum stat. Quasi Salomon hic disputet cum Astronomis? ac non potius homines suæ mutabilitatis admoneat; cum Terra, domicilium humani generis, semper maneat eadem: Solis motus perpetuo in se redeat: Ventus in circulum agatur, redeatque eodem: flumina a fontibus in mare effluant, à mari in fontes redeant: denique homines his pereuntibus nascatur alii; semperq; eadem sit fabula vitæ; nihil sub Sole novum.

Nullum audis dogma Physicum. Νουθεσία est moralis, rei quæ per se patet, & observatur omnium oculis, sed parum perpenditur. Eam igitur Salomon inculcat. Quis enim nescit terram semper eandem esse? quis non videt, Solem quotidie ab ortu resurgere, flumina perenniter decurrere in mare, ventorum statas redire vicissitudines, homines alios aliis succedere? Quis vero perpendit eandem agi perpetuo vitæ fabulam, mutatis personis: nec quicquam in rebus humanis novum esse? Itaq; Salomon commemoratione eorum quæ vident omnes, admonet ejus, quod a plerisq; perperam negligitur.

Psalmo vero CIV putant omnino disputationem contineri Physicam; quando de rebus Physicis totus est. Atq; ibi Deus dicitur fundasse terram super stabilitatem suam; illamq; non inclinatum iri in sæculum sæculi. Atqui longissime abest Psaltes a speculatione causarum Physicarum. Totus enim acquiescit in magnitudine Dei, qui fecit hæc omnia, Hymnumque pangit Deo conditori, in quo mundum, ut is apparet oculis, percurrit ordine.

Quod si bene perpendas, commentarius est super Hexaemeron Geneseos. Nam ut in illo tres primi dies dati sunt separationi Regionum, primus Lucis a tenebris exterioribus, secundus Aquarum ab aquis, interpositu expansi, tertius Terrarum a maribus, ubi terra vestitur plantis & stirpibus: tres vero posteriores dies regionum sic distinctarum impletioni, quartus Cœli, quintus Marium & Aëris, sextus Terrarum: sic in hoc psalmo sunt distinctæ, & sex dierum operibus analogæ, partes totidem.

Nam versu secundo Lucem, creaturarum primam, primæq; diei opus Creatori circumdat pro vestimento.

Secunda pars incipit versu tertio, agitque de aquis supercœlestibus, extensione cœli, & de Meteoris, quæ videtur Psaltes accensere aquis superioribus, scilicet de Nubibus, Ventis, Presteribus, Fulguribus.

Tertia pars incipit à versu sexto, celebratq; terram ut fundamentum rerum, quas hic considerat. Omnia quippe ad terram, eamq; inhabitantia animalia refert: scilicet quia oculorum judicio duæ primariæ sunt partes Mundi, Cœlum & Terra. Hic igitur considerat, Terram tot jam sæculis non subsidere, non fathiscere, non ruere; cum tamen nemini compertum sit, super quid illa sit fundata.

Non vult docere quod ignorent homines, sed ad mentem revocare, quod ipsi negligunt, magnitudinem scilicet & potentiam Dei in creatione tantæ molis, tam firmæ & stabilis. Si Astronomus doceat, terram per sidera ferri, is non evertit, quæ hic dicit Psaltes, nec convellit hominum experientiam. Verum enim nihilominus est, non ruere terras, Dei architecti opus, ut solent ruere nostra ædificia vetustate & carie consumpta, non inclinari ad latera, non turbari sedes animantium, consistere montes & littora, immota contra impetus Ventorum & fluctuum, ut erant ab initio. Subjungit autem Psaltes pulcherrimam hypotyposin separationis undarum a continentibus: exornatque eam adjectione fontium, & utilitatum, quas exhibent fontes & petræ volucribus & quadrupedibus. Nec præterit exornationem superficiei Telluris a Mose commemoratam inter opera diei tertiæ; sed eam a causa sua repetit altius, ab humectatione puta cœlesti: & exornat commemoratione utilitarum, quæ redeunt ab illa exornatione ad victum & hilaritatem hominis, & bestiarum habitacula.

Quarta pars incipit versu 20, celebrans quartæ diei opus, Solem & Lunam, sed præcipue utilitatem, quæ ex distinctione temporum redeunt ad animantia & Hominem, quæ ipsi jam est subjecta materia: ut clare appareat, ipsum hic non agere Astronomum.

Non enim omisisset mentionem quinque Planetarum, quorum motu nihil est admirabilius, nihil pulchrius, nihil quod de Conditoris sapientia testetur evidentius apud eos qui capiunt.

Quinta pars est versu 26 de quintæ diei opere, impletque maria piscibus & exornat Navigationibus.

Sexta obscurius annectitur a versu 28, agitque de terrarum incolis Animalibus, sexto die creatis. Et denique in genere subdit bonitatem Dei sustentantis omnia, & creantis nova. Omnia igitur, quæ de mundo dixerat, ad animantia refert: nihil quod non sit in confesso, commemorat: scilicet quia animus ipsi est extollere nota, non inquirere incognita, invitare vero homines ad consideranda beneficia, quæ ad ipsos redeunt ex his singulorum dierum Operibus.

Consilium pro Astronomis. Atq; ego lectorem meum quoq; obtestor, ut non oblitus bonitatis divinæ in homines collatæ, ad quam considerandam ipsum Psaltes potissimum invitat; ubi a templo reversus, in scholam A-

ſam Aſtronomicam fuerit ingreſſus; mecum etiam laudet & celebret ſapientiam & magnitudinem Creatoris; quam ego ipſi aperio, ex formæ mundanæ penitiori explicatione, cauſarum inquiſitione, viſus errorum detectione; & ſic non tantum in Telluris firmitudine & ſtabilitate ſalutem univerſæ Naturæ Viventium, ut Dei munus exoſculetur; ſed etiam in ejuſdem motu tam recondito tam admirabili Creatoris agnoſcat ſapientiam;

Qui vero hebetior eſt, quam ut Aſtronomicam ſcientiam capere poſſit, vel infirmior, quam ut inoffenſa pietate Copernico credat: ei ſuadeo, ut miſſa Schola Aſtronomica, damnatis etiam ſi placet Philoſophorum quibuſcunque placitis, ſuas res agat, & ab hac peregrinatione mundana deſiſtens, domum ad agellum ſuum excolendum ſe recipiat; oculiſque, quibus ſolis videt, in hoc aſpectabile cœlum ſublatis, toto pectore in gratiarum actionem & laudes Dei Conditoris effundatur: certus, ſe non minorem Deo cultum præſtare, quam Aſtronomum; cui Deus hoc dedit, ut mentis oculo, perſpicacius videat; quæq; invenit, ſuper iis Deum ſuum & ipſe celebrare poſſit & velit.

Conſilium pro Idiotis.

Quo nomine mediocriter, non parum ſane, doctis commendata eſſe debet Opinio Brahei de forma Mundi: quippe quæ mediam quodammodo viam incedens, ex una parte Aſtronomos, quoad ejus fieri poteſt, inutili tot Epicyclorum ſupellectile liberat, cauſas motuum, ignoratas Ptolemæo, cum Copernico amplectitur; Phyſicis ſpeculationibus aliquem locum dat, Sole in centrum Syſtematis Planetarii recepto; ex altera vero parte vulgo literatorum ſervit, motumque Telluris, adeo creditu difficilem, eliminat: licet per eam Theoriæ Planetarum in Aſtronomicis ſpeculationibus & demonſtrationibus, multis intricentur difficultatibus; nec parum turbetur Phyſica cœleſtis.

Braheanæ Hypotheſeos commendatio.

Atq; hæc de ſacrarum literarum authoritate. Ad placita vero Sanctorum de his Naturalibus, uno verbo reſpondeo. In Theologia quidem authoritatum, in Philoſophia vero rationum eſſe momenta ponderanda. Sanctus igitur Lactantius; qui Terram negavit eſſe rotundam: Sanctus Auguſtinus, qui rotunditate conceſſa, negavit tamen Antipodas; Sanctum Officium hodiernorum, qui exilitate Terræ conceſſa, negant tamen ejus motum: At magis mihi ſancta veritas, qui Terram & rotundam, & Antipodibus circumhabitatam, & contemptiſſimæ parvitatis eſſe, & denique per ſidera ferri, ſalvo Doctorum Eccleſiæ reſpectu, ex Philoſophia demonſtro.

V. Ad objecta de authoritate Sanctorū.

Sed ſatis de Hypotheſeos Copernicanæ veritate. Revertendum enim ad inſtitutum, a quo feceram initium hujus introductionis.

Cœpi dicere, me totam Aſtronomiam non Hypotheſibus fictitiis, ſed Phyſicis cauſis hoc opere tradere: ad hoc vero faſtigium me contendiſſe duobus gradibus; altero, quod deprehenderam, in corpore Solis concurrere Planetarum Eccentricos; reliquo, quod in Theoria Telluris intellexerim ineſſe circulum Æquantem, ejuſque Eccentricitatem biſecandam.

Igitur hic ſit tertius gradus, quod comparatione inſtituta partis ſecundæ cum quarta certiſſime demonſtratum fuit, etiam Martialis Æquantis Eccentricitatem biſecandam præciſe, quod Braheus diu & Copernicus dubium effecerunt.

Quare inductione facta ab omnibus Planetis parte tertia ex anticipato demonſtratum eſt: quandoquidem ſolidi orbes, ut Braheus ex trajectionibus cometarum demonſtravit, nulli ſunt, Solis igitur corpus eſſe fontem Virtutis, quæ Planetas omnes circumagit. Modum etiam definivi argumentis talem, ut Sol manens quidem ſuo loco, rotetur tamen ceu in torno, emittat vero ex ſeſe in mundi amplitudinem, ſpeciem immateriatam corporis ſui, analogam ſpeciei, immateriatæ lucis ſuæ: quæ ſpecies ad rotationem corporis Solaris, rotetur ipſa quoque inſtar rapidiſſimi vorticis, per totam mundi amplitudinem; transferatque una ſecum in gyrum corpora Planetarum, intenſo vel remiſſo raptu, prout denſior vel rarior, ipsâ effluxus lege fuerit.

Tertius gradus ad Hypotheſes Phyſicas meſuum. Martialis æquantis Eccentricitatem præciſe eſſe biſecandam.

Expedita communi hac virtute, qua omnes Planetæ, ſuo quiſque circulo, circa Solem invehuntur; conſectarium erat meis argumentationibus; ut ſingulis Planetis ſinguli tribuerentur motores, in ipſis Planetarum globis inſidentes: quippe ſolidos orbes jam ex ſententia Brahei rejeci. Atq; hoc ipſum quoq; parte Tertia egi.

Hac argumentandi via conſtituti motores iſti, incredibile dictu, quantum mihi laboris exhibuerint parte quarta, dum diſtantias Planetæ a Sole, dum æquationes Eccentri prodere juſſi vitioſas produnt, & ab obſervationibus diſſentiunt: non quod falſo fuerint introducti, ſed quia circulorum quaſi piſtrinis illos alligaveram, faſcinatus opinione vulgari: quibus illi compedibus nexi opus ſuum facere non poterant.

Nec finis fuit fatigationis meæ, priuſquam quartum ad Hypotheſes Phyſicas ſtruxi gradum: laterioſiſſimis demonſtrationibus, obſervationumque plurimarum tractationibus deprehenſo; iter Planetæ in Cœlo non eſſe circulum, ſed viam Ovalem, perfecte Ellipticam.

Acceſſit Geometria, docuitque, iter tale effici, ſi propriis Planetarum motoribus laborem hunc

Quartus gradus ad Hypotheſes Phyſicas. Iter Planetæ in cœlo deſcriptum eſſe via Ovali.

hunc assignemus, librandi corpus suum in linea recta uersus Solem extensa. Neq; hoc solum, sed & æquationes Eccentrici justæ & observationibus consentaneæ efficiebantur per talem librationem.

Denique igitur ædificio fastigium hoc fuit impositum, & demonstratum Geometrice, librationem hujusmodi effici solere a Magnetica corporea facultate. Itaq; Motores hi Planetarum proprii, probabilissime ostensi sunt, nihil aliud esse, quam affectiones ipsorum Planetariorum Corporum tales, qualis est in Magnete poli appetens, ferrumque rapiens: ut ita tota ratio motuum cœlestium facultatibus mere corporeis, hoc est, magneticis administretur, excepta sola turbinatione corporis Solaris in suo spacio permanentis; cui vitali facultate opus esse videtur.

Nam parte quinta demonstratum, nostras jam introductas Hypotheses Physicas etiam latitudinibus satisfacere.

Datum tamen fuit aliquid partibus III. & IV. etiam Menti, ut motor Planetæ proprius cum animali facultate movendi sui globi conjungat Rationem, si quis objectionibus nonnullis extraneis ad speciem validis territus, Naturæ Corporum diffidere velit: modo talis aliquis hoc recipiat, Mentem illam uti apparenti diametro Solis pro mensura librationis, sensumque habere angulorum, quos exquirunt Astronomi.

Tantum igitur in gratiam Physicorum dictum esto: cætera invenient Astronomi & Geometræ suo quælibet ordine ex sequentibus singulorum Capitum argumentis, quæ paulo prolixiora esse volui; cum ut essent loco INDICIS, tum ut lector passim hærens in obscuritate sive materiæ, seu styli, secundum Tabulam Synopticam, ab his etiam argumentis aliquam lucem petat; rationemque ordinis & cohærentiam rerum in idem caput congestarum, si minus fortassis in ipso contextu sit conspicua, percipiat evidentius inter argumenta in paragraphos suos secta. Quare lector boni consultat, rogo.

Tabula Synoptica.

Huc referatur Tabula Synoptica.



ARGV-

ARGVMENTA SINGVLORVM CAPITVM.



VM alia sit Methodus, quam Natura rei docet; alia, quam cognitio nostra requirit; utraq; artificialis: neutram a me lector sinceram expectare debet. Mihi enim scopus non hic præcipuus est: explicare motus cœlorum, quod fit in libellis Sphæricis & Planetarum Theoriis: neq; tantum, docere lectorem, & perducere a primis & per se notis ad ultima; quam viam Ptolemæus ut plurimum observavit: sed accedit tertium aliquid, commune mihi cum Oratoribus; ut quia nova multa trado, id coactus fecisse manifestus sim; itaq; demeream & retineam assensum lectoris, & amoliar suspicionem de studio novandi.

Nil igitur mirum, si methodis superioribus admisceam tertiam Oratoribus familiarem, hoc est historicam mearum inventionum: ubi non de hoc solo agitur, quo pacto lector in cognitionem tradendorum perducatur via compendiosissima: sed de hoc potissimum, quibus Ego author seu argumentis seu ambagibus seu fortuitis etiam occasionibus primitus eodem devenerim. Quod si Christophoro Columbo, si Magellano, si Lusitanis, non tantum ignoscimus, errores suos narrantibus, quibus ille Americam, iste Oceanum Sinensem, hi Africæ Periplum aperuerunt; sed ne vellemus quidem omissos, quippe ingenti lectionis jucunditate cárituri: nec igitur mihi vitio vertetur, quod idem eodem lectoris studio per hoc Opus sum secutus. Nam etsi Argonauticorum illorum laborum nequaquam legendo reddimur participes; mearum vero inventionum difficultates & spinæ ipsam etiam lectionem infestant: at communis hæc fortuna est omnium librorum Mathematicorum: existentq; nihilominus, ut sumus homines quorum alios alia delectant, qui superatis perceptionis difficultatibus, hac integrâ inventionum serie simul ob oculos posita, ingenti voluptate perfundantur.

Hac igitur Methodo concinnatum esse Opus universum, jam patebit ex argumentis singulorum Capitum.

Dedi autem operam, ut quoties textus aliquam demonstrationem Geometricam, delineationemve aut præparationem expediret; literâ cursoria (ut appellant officinæ) exscriberetur. Id si non undiquaq; obtinet, vel materiæ tribues, quæ Geometricis miscet Physica, vel Typothetis, qui mea signa non undiquaq; perceperunt.

CAPVT I.

Explicat, qua ratione Astronomi deprehenderint, differre motum primum a secundis, seu Planetarum propriis; qua item ratione fuerint inventæ in proprio Planetæ motu duæ inæqualitates, Prima & Secunda dictæ.

Occasio hujus capitis, totiusq; adeo primæ partis hæc est; quod cum primum ad Braheum venissem, deprehenderem ipsum cum Ptolemæo & Copernico secundam Planetæ inæqualitatem censere a Solis motu medio. Mihi vero quatuor annis ante propter rationes Physicas videbatur incipienda a Solis motu Apparente, ut habes in Mysterio Cosmographico. Orta igitur inter nos disceptatione, Braheus opposuit, se cum esset usui Solis Medio salvasse Observata omnia Primæ Inæqualitatis. Reposui ego; nihil hoc impedire, quo minus Ego usus Apparente Solis motu, salvem eadem Observata Primæ inæqualitatis: itaq; in Secunda inæqualitate cernendum, uter rectius faciat.

Quod igitur Ego respondi, demonstrandum fuit parte prima Operis.

CAPVT II.

Igitur cum esset propositum negocium perplexum de hypothesium æquipollentia: ejus ego initium feci a prima & simplicissima, quando Concentricus cum Epicyclo permutatur in Eccentricum.

Ne vero jejuna esset Geometria, disputavi super causis & Physicis & Rationalibus seu mentalibus, quibus utramq; hypothesium æquipollentiam administrari, motusq; perfici consentaneum sit: idq; aliter, si concedantur orbes solidi; aliter etiam, si negentur. Quippe Braheus ex trajectionibus Cometarum demonstravit, nullos esse orbes solidos.

CAPVT III.

Stante hoc Eccentrico simplici, seu qui æquipollet concentrico cum unico Epicyclo, docetur, quid mutetur seu ad sensum oculorum seu in causis motuum naturalibus, si medius Solis motus cum apparenti permutetur; hoc est, si visus, imò potius si fons virtutis, imaginatione transponatur in alium locum.

CAPVT IV.

1. Absoluto Eccentrico simplici transitur ad Eccentricum cum Æquante, hoc est cum Eccentricitate duplici; quem Ptolemæus quinq; Planetarum inæqualitati primæ assignaverat. 2. Posita igitur soliditate orbium, demonstratur ejus absurditas; negatâ vero, concinnitas & probabilitas Physica. 3. Ostenditur deinde, quomodo Copernicus hunc Eccentricum cum Æquante transmutaverit in Concentricum cum duobus Epicyclis. 4. Hæc Copernici hypothesis, positis orbibus solidis, Physicè mediocriter habere, negatis vero, absurda esse ostenditur. 5. Sed & hoc probatur, deficere illam a Geometrica pulchritudine in itinere Planetæ. 6. Nec per omnia æquipollere Eccentrico Ptolemaico: parvo quidem discrimine in prima inæqualitate, majori vero in secunda. 7. Ibidem & demonstratio methodi computandi compendiose æquationem ex utraq; forma Hypotheseos. 8. Modus obliterandi differentiam inter utramque Hypothesin. 9. Deniq; hujus Copernicanæ hypotheseos alia forma per Concentrepicyclum.

CAPVT V.

Hoc V caput sic se habet ad IV, ut III ad II. Negocium enim magis serium agitur. 1. de iis, quæ mutantur in hypothesi, si visus seu fons virtutis, usurpatione Solis Apparentis motus pro medio, de pristino loco transponatur in alium: iaq; in forma Copernicanæ hypotheseos, quæ IV capite fuit postrema. 2. Quæ item in causis motuum Physicis ex eadem hypothesi mutentur. 3. Transpositio hæc delineatur & instruitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaicæ. 4. Demonstratur, duabus admissis lineis apsidum, altera antiqua; altera ex transpositione orta, & sic mutata forma hy-

(****) potheseos;

pothefeos, fequuturas duorum generum datas apparitiones: manente eodem itinere Planetæ in cœlo. 5. Constituta vero una linea apfidum; eáq; trajecta per antiquum centrum Eccentrici; demonftratur neque fequi neceffarias apparitiones priftinas, licet manente itinere; neque planè retineri formam eandem hypothefeos. 6. Denique nova linea apfidum tranfeunte per centrũ Æquantis, & retenta forma hypothefeos, demonftratur tranfponi iter in cœlo. 7. Locus circuli & quantitas demonftratur Geometrice, maximæ differentiæ feu aberrationis apparitionum a propofitis per hanc tranfpofitionem caufatæ. 8. Demonftratur omnia ifta locum habere, fi manente vifu, tranfponatur æquali fpacio centrum Æquantis in plagam oppofitam. 9. Omnia dicta de Eccentrico cum Æquante, qui Ptolemæo placuit, applicantur Concentrico cum duobus Epicyclis, Copernico Braheano, quippe per caput IV æquipollenti.

CAPVT VI.

Hic jam capitis V demonftrata, præcipue Numero 6.7.8. quodammodo traducuntur in ufum. Et hactenus quidem de iis Hypothefibus agebatur, quæ primæ ferviunt inæqualitati, diverfæ apud diverfos. Iam porro adjunguntur & illæ, quæ fecundæ inæqualitati funt tributæ; quæq; ut capitales (præ iis, de quibus hactenus) a fuis authoribus Ptolemæo, Copernico, Tychone Brahe denominantur. Vfitate quippe Copernicanam Hypothefin nominantes fubintelligimus fecundæ inæqualitatis. 1. Has igitur initio comparo.

2. In Copernicana oftendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothefis fuerit accerfita a Solis motu medio, quomodoque confurgat Eccentricitas ex puncto Solis vicario. 3. Phyficè argumentor, id non rectè fieri, fed debere Eccentricitatem computari ab ipfo centro corporis Solis. 4. Si inæqualitatem fecundam a Solis apparente motu cenfeamus fieri, quod hic volunt rationes Phyficæ. 5. Demonftratur hoc pacto, parum variari loca longitudinis in prima inæqualitate, multum vero differre diftantias corporis Planetæ a corpore Solis. 6. Geometrice demonftratur locus in orbe magno Telluris, in quo vifui conftituto maxima diftantiarum differentia, maximum etiam errorem objiciat. 7. Quantitas erroris Arithmeticis operationibus colligitur excurrere poffe ad unum gradum & 20 circiter minuta.

8. In Ptolemaica hypothefi oftendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothefis fuerit accerfita a Solis motu medio. 9. Generaliter ex Phyfica feu Metaphyfica contemplatione multa difputantur tam contra medium Solis motum, quam contra ipfam hanc hypothefin. 10. In fpecie vero objiciuntur indidem aliqua Solis motui medio peculiariter. 11. Si inæqualitatem fecundam a Solis apparente motu cenfeamus fatisfieri objectionibus Phyficis. 12. Situs quantitas & forma novæ hypothefeos demonftratur, tranfpofitione puncti Æquatorii. 13. Difcrepantia apparitionum primæ inæqualitatis, locusq; in Epicyclo, in qua contingit maximus error apparitionum fecundæ inæqualitatis, & quantitas hujus erroris applicantur ex fuperioribus.

14. In Braheana hypothefi oftendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothefis fuerit accerfita a Solis motu medio; ideoq; centrum Concentrici Martii affixum orbi Solis non in centro corporis Solis fed juxta. 15. Contra Braheanam hypothefin pauca in genere, contra hanc vero affixionis formam fpecialiter plura ex Phyfica difputo, contendens affixionem, ut ad captum loquar, in ipfo centro corporis Solis fieri debere. 16. Situs quantitas & forma novæ hypothefeos, per tranfpofitionem puncti affixionis declaratur, & applicantur ex fuperioribus loca tam Eccentrici quam Orbis magni eccentricum (feu Concentricum cum epicyclis) geftantis, in quibus error contingit maximus.

Atq; hactenus porrigitur pars prima.

PARS II.

CAPVT VII.

Particularius explico occafiones, & quibus in Theoriam Martis inciderim, & quæ me permoverint apparentem Solis motum fequi, primamq; partem jam abfolutam hoc modo præmittere. Summam habes ad argumentum capitis I.

CAPVT VIII.

Exhibet hypothefin primæ inæqualitatis Martis, ut ea eft a Braheo conftituta; eamq; in Tabula, quæ habet fundamenta, fcilicet obfervationes acronychias, & effectum, computatos fcilicet locos juxta obfervatos, eorumq; examen, eo directum ut appareret, an hæc hypothefis ufq; adeo fcrupulofe confentiret obfervatis.

CAPVT IX.

Agit de emendata affumptione obfervatorum locorum. 1. Oftenditur neceffitas, pro loco Planetæ in fuo proprio circulo, conftituendi locum ei refpondentem in Ecliptica. 2. Refutatur æqualitas, quam tabula fequitur arcuum a nodo ad locum Planetæ vifum locumq; Eclipticum pertingentium. 3. Refutatur & illa æqualitas, fi alter arcus non in locum vifum fed in locum verum orbitæ terminetur. 4. Refutatur & modus reducendi per vifæ latitudinis angulum, & aftruitur modus reducendi per angulum inclinationis planorum.

CAPVT X.

Pertinet eodem, examinatq; fufcepta loca Tabulæ, an a vicinis obfervationibus correcte & tuto ad oppofitum Solis medii fuerint deducta, adduntur q; & de aliis fubtilitatibus admonitiunculæ, præfertim de parallaxi. Et hactenus examen Tabulæ.

CAPVT XI.

Meam ergo accommodationem ad Solis apparentem incepturus a reductione & deductione legitima, ut ne quid in ea peccem. prius inquiro parallaxes Martis diurnas. 1. Narro, quid de iis Braheus fenferit. 2. Probo ex Brahei obfervatis, per motus horarios & diurnos; infenfibiles pene effe, & minores quam putamus effe Solares. 3. Preludum applico & meas obfervationes, eodem fpectantes: quibus peculiarem explico methodum inquirendi parallaxin diurnam per latitudinem ftationariam.

CAPVT XII.

1. Inveftigandi Nodos Martis, Modus Brahei particularis ex obfervatione vicina, & cenfura. 2. Modus alius, qui præfupponit cognitas æquationes Eccentri ex Prutenicis, Ptolemæo, aut Braheo. Quibus fimul demonftratur,

stratur, nodum descendentem, qui inquiritur quatuor Observationibus, & ascendentem, qui duabus, esse in oppositis Ecliptica locis.

CAPVT XIII.

1. Inclinationis Planorum paulo intricatiorem esse rationem ostenditur per omnes tres formas hypothesium. 2. Modus unus, præsupponens æquationes Eccentri cognitas, quando Mars vespertino occubitu vel exortu matutino per inæqualitatem primam in limitibus fuerit: tunc enim visa latitudo æquat veram inclinationem limitum ad Eclipticam. 3. Ostenditur, in quanto arcu Elongationis a Sole id verum sit, idq; tam in Copernicana quam in Ptolemaica hypothesi: & perficitur aliquot observationibus circa utrumq; limitem. 4. Secundus modus, nihil desiderans nisi selectas & raras observationes, in quibus Sol sit in nodis, Mars in quadrato Solis: & hic per aliquot observationes perficitur. 5. Ampliatur, ut Mars, cæteris manentibus, alio loco possit esse quam in quadrato Solis, & sic alia quam limitis, certa tamen, colligatur certi loci inclinatio. 6. Applicatur hic modus & Ptolemaicæ hypothesi, quæ habet aliquam difficultatem. 7. Tertius modus per observatas in Solis opposito latitudines incedit, adjungens præcognitam proportionem orbium; traducitur autem per omnes tres hypothesium formas.

CAPVT XIV.

Ex demonstratis Capitis XIII *porro refutatur opinio Veterum, quasi plana eccentrorum sint libratilia. Demonstratur enim, inclinationem, intra quidem unius vel alterius seculi terminos, esse constantem.*

CAPVT XV.

Ex observationibus vicinis Arithmetice inquiruntur loca, quæ possedit Mars sub articulos oppositionum cum Solis motu apparenti: eaq; corriguntur per cautiones hactenus tractatas. deniq; exhibetur eorum tabula pro fundamento novæ operationis.

CAPVT XVI.

Ad imitationem igitur veterum, dissimulatis causis Physicis, ponitur, iter Planetæ esse circulum; ponitur q; intra ejus complexum esse punctum aliquod, circa quod æqualibus Planeta temporibus æquales absolvat angulos; interq; illud & centrum Solis versari centrum circuli Planetarii, distantia incognita. His positis, & assumptis quatuor observationibus acronychiis cum locis sub Zodiaco & intervallis temporariis, inquiritur Methodo laboriosissima, situs utriusq; centri sub Zodiaco, distantia à centro Solis, & proportio utriusque Eccentricitatis, cum ad se mutuo, tum ad radium circuli.

CAPVT XVII.

Comparatione locorum Aphelii & Nodorum, quæ fuere tempore Ptolemæi, cum nostri temporis inventis, colligitur motus illorum, necessarius sequenti capiti.

CAPVT XVIII.

Tandem igitur ostenditur, ex hac si inventa hypothesi, quæ apparenti motui Solis innititur, salvari omnem observatum longitudinis motum circa Solis oppositum, idq; multo certius, quam prius, cum hypothesis Braheana inniteretur medio Solis motui.

CAPVT XIX.

1. Etsi hactenus officium fecit hypothesis inventa in motu longitudinis circa Solis oppositum: demonstratur eâ tamen officium non facere in motu latitudinis circa Solis oppositum. 2. Demonstratur autem neq; Braheana officium hic facere. idq; utrumq; in forma Copernicana. 3. Idem in forma hypothesium Ptolemaica & Braheana. 4. Ostenditur, errorem circa latitudines in eo esse, quod non fuerit bisecta Eccentricitas. 5. At si bisecetur Eccentricitas, tunc hypotheses aberrare in longitudinis motu. Ex quibus causa patefit, quæ me impulerit, ut desertis veteribus diligentius super his rebus inquirerem.

CAPVT XX.

Vt priori capite per motum latitudinis circa Solis oppositum, sic nunc per motum longitudinis extra oppositum Solis, erroris convincitur hæc mea hypothesis. 2. Sic & Braheana, medio Solis motui innixa. 3. Demonstratio applicatur etiam formæ motuum Ptolemaicæ & Braheanæ. 4. Digitus intenditur ad fontes errorum & ad correctionis modum. 5. Protheorema interjicitur, quales lineæ in plano Eclipticæ sint substituendæ lineis distantiæ Planetæ à Sole in plano Eccentrici Planetæ, quando Planeta habuerit aliquam latitudinem.

CAPVT XXI.

Causæ ex Geometria petuntur, efficientes, ut falsa Hypothesis verum prodat: & ostenditur, quatenus id fieri possit. Atq; hic finis partis secundæ, in qua Veteres sum imitatus.

PARS III.

CAPVT XXII.

Mea igitur methodo usus, totum negocium de novo incipio, non a prima sed a secunda inæqualitate. Et 1. explicantur occasiones, quibus inciderim in suspiciones de Æquante circulo in Theoria Solis regnante. 2. Demonstro in tribus hypothesium formis: posito Æquante, (quod mihi placebat;) videri Orbem magnum (seu Ptolemæo Epicyclos) augeri & minui, quod Braheus asserebat. 3. Traditur methodus observationes idoneas inquirendi, ex

quibus Æquans iste probetur. 4. Demonstratur res ipsa ex duabus selectis observationibus: & supposita restitutione Braheana, quæ medio Solis motui innititur.

CAPVT XXIII.

Inventis superiori capite duorum in Zodiaco locorum distantiis Solis a Terra, & adjuncto loco Apogæi Solis seu Aphelii Terræ; demonstratione Geometrica inquiritur & Eccentricitas circuli Solis vel Terræ: qui perfectus præsupponitur esse.

CAPVT XXIV.

Demonstratur idem quod capite XXII, *sed observationibus quatuor magis promiscue oblatis, quæ tamen Martem habent in eodem Eccentrici loco: partem scilicet aliquam de Solis vel Terræ Eccentricitate dandam Æquanti circulo: idq; etiam in tribus formis hypothesium inter se comparatis: atq; etiam supposita restitutione Braheana motuum Martis, quæ medio Solis motui innititur.*

CAPVT XXV.

Inventis igitur superiori capite trium & trium in Zodiaco locorum distantiis Solis a Terra; demonstratione Geometrica, quæ nihil præterea supponit, nisi iter perfecte circulare, inquiritur non tantum Eccentricitas circuli Solis vel Terræ, ut cap 23. sed etiam ipsius Apogæi Solis, vel contrarii Aphelii Terræ locus, idem fere, qui a Braheo est inventus ex observationibus Solis propriis, cum hic sint observationes tantummodo Martis.

CAPVT XXVI.

*Observationes hæ quatuor capitis quarti a medio motu Solis ad verum, a restitutione Braheana ad meam transferuntur; & colligitur idem inde quod Cap.*XXV. *Et proponitur demonstratio in omnibus tribus hypothesium formis.*

CAPVT XXVII.

Audaciori etiam methodo nullam plane præsuppono Martis restitutionem; & adsumptis aliis Martis observationibus, non minus quatuor sic comparatis ut supra, demonstro non tantum Eccentricitatem Solis seu Terræ, & Aphelium simul ut hactenus, & proportionem Orbium hoc Eccentrici loco, sed etiam ipsum Martis locum Eccentricum sub Fixis, qui prius præsupponebatur ex restitutione cognitus.

CAPVT XXVIII.

Eadem fere demonstrationis forma, sed adsumpta Solis vel Terræ Eccentricitate, & Aphelio, toties jam comprobatis; adjunctis vero compluribus observationibus, puta hic quinque sic comparatis inter se ut hactenus, ostenditur, semper unum & eundem prodire locum Martis Eccentricum, fere ut capite XXVII. *Memineris autem in omnibus præcedentibus Partis III. capitibus præsupponi viam Terræ perfectum circulum; ut est quidem ad sensum. Nam propter parvam Eccentricitatem Ellipsis ipsi parum demere potest.*

CAPVT XXIX.

Ponitur Eccentricus perfecte circularis, & Eccentricitas cognita, ejusq; dupla Eccentricitas puncti Æquatoris. Tunc Geometrice ex his positis inquiruntur distantiæ, primo Apogæa & Perigæa, secundo distantiæ in anomalia coæquata 90, tertio distantiæ reliquæ. Ibidem demonstratur & compendium, una operatione quatuor distantias inquirendi. Amplius demonstratur punctum circuli, quod semidiametro circuli distat a centro Solis. Deniq; demonstratur punctum aliud circuli, in quo una pars æquationis sit omnium maxima.

CAPVT XXX.

Distantiæ Solis & Terræ in Tabula exponuntur: modusq; docetur excerpendi, qui etsi ostenditur excedere limites principiorum, & circuitum sideris ovalem efficit, ideoq; provocat juste ad sequentia capita XXXI. XL. XLIV. LV. *ubi scrupulus hic tollitur: non tamen sensibiliter abire docetur ab iis, quæ hactenus erant demonstrata.*

CAPVT XXXI.

Metuebat Braheus, ne bisecta Solis Eccentricitate suas ipsi æquationes Solis turbarem. Hic ergo metus tollitur, demonstrato, seu per integram Eccentricitatem, seu per bisectam, seu per duplicationem ejus, quod a dimidia Eccentricitate extruitur, semper eandem in Sole prodire æquationem. Alius igitur scrupulus est cap XXX. *alius hic cap.* XXXI. *ibi metuebatur distantiis, hic metuitur æquationibus Braheanis: ibi causa metus est figura itineris, hic Eccentricitatis ratio: illic anticipata fuit consideratio, hic propria hujus loci.*

CAPVT XXXII.

Primum fit inductio; omnes omnino Planetas uti Æquante circulo, seu bisectione Eccentricitatis puncti Æquatorii. Super hoc principium Geometrica demonstratione extruitur universale hoc, Moras Planetæ in æqualibus arcubus Eccentri proportionari cum discessu Planetæ a puncto, unde consurgit Eccentricitas. Arrigite aures Physici. hic enim deliberatio suscipitur de impressione in vestram provinciam facienda.

CAPVT XXXIII.

Iam enim ex conclusione demonstrationis præmissæ, et adjunctis aliis axiomatibus mere Physicis & confessis, evincitur, distantias Planetæ a centro unde computatur Eccentricitas, esse causas dispensatrices morarum Planetæ in æqualibus Eccentrici arcubus.

Secundo docetur, causas has dispensatrices morarum residere in distantiarum termino altero, qui distantiis omnibus est communis: scilicet in centro Systematis Planetarii.

Tertio assumitur ad hæc sic demonstrata, partim ex PARTE PRIMA, *ut probabiliter demonstratum, partim ex* QVARTA ET QVINTA PARTIBVS, *ut necessario & Geometrice demonstratum; partim etiam hoc in loco & parte* SECVNDA *probabile efficitur, ipsum corpus Solis esse in centro Systematis Planetarii.*

Quarto hinc jam consentaneum efficitur, virtutem motricem seu morarum dispensatricem esse in corpore Solis. Accedunt argumenta Physica.

Tunc obiter infertur & hoc, Solem in centro Mundi quiescere, Terram circa centrum mundi moveri. Hic animadvertat Physicus: Speculationes has Physicas inniti motui Telluris, sed aliunde deduci, et valere tam in Brahei, quam in Copernici sententia. Quin potius e contrario his ipsis speculationibus jam motus Telluris & quies Solis inaedificantur.

Quinto demonstratur, Virtutem motricem plane ut Lucem, recipere quantitates, extenuariq; in majori ambitu, condensari in minori.

Sexto hinc demonstratur, id quod movet Planetas de loco in locum, esse speciem immateriatam ejus virtutis, quae in corpore Solis est, similem speciei immateriatae Lucis.

CAPVT XXXIV.

Pertexitur speculatio Physica, demonstraturq; ex praemissis, speciem illam virtutis, quae vehit Planetas per mundi amplitudinem circumire instar fluminis, seu vorticis: celerius quam Planetas.

Secundo hinc demonstratur, & corpus Solis circa axem suum converti: ubi probabiliter periodicum tempus hujus conversionis inquiritur, simulq; disputatur, quid Terram quidq; Lunam moveat.

Tertio, corpus Solis probatur esse quasi magneticum. Et ostenditur exemplo Telluris, esse Magnetas in coelo.

CAPVT XXXV.

Objectio solvitur, an motus siderum, si ex Sole est, impediatur interpositu corporum, ut Lux: unaq; multa ex Capite superiori illustrantur: quomodo scilicet Virtus Motrix & lux cognatae sint, & altera alterius comes.

CAPVT XXXVI.

Solvuntur aliae objectiones. Prima quidem Geometrice instruitur argumentans a puncto corporis Solis ad lineam, ab hac ad superficiem ejus, planam secundum apparentiam, & sic etiam ad sphaericam, ut evincat lucem spargi alia proportione densitatis, quam ut aequiparari possit virtuti motrici. Sed respondetur ex principiis Opticis, principium argumentationis non posse esse punctum vel lineam, sed superficiem ipsam. Deinde negatur, considerandas quantitates apparentes disci Solis in effectu physico; quod potuisset pluribus declarari. Nam ne signum quidem esse potest hujus effectus physici, cum alia utatur proportione. Etsi infra fiat signum rei alterius. Et sic asseritur Luci modus sparsionis plane commensuratus motuum Planetariorum dispensationibus.

Altera objectio pugnat in contrarium, Lucem ineptam ad motus societatem, ut quae etiam ad polos spargatur; solvitur autem ex principiis susceptis, hoc est, Physicis plane Geometrice, ut ex solutione pateat causa naturalis Zodiaci, & cur Planetae Zodiacum nunquam deserant.

CAPVT XXXVII.

Quaeruntur ex positis principiis physicis occasiones ejus inaequalitatis in Luna, quam Braheus Variationem *appellavit, quae Lunam Novam & Plenam velociorem reddit quam alias. Ubi removentur duae falsae super hac re opiniones. Deinde indidem quaeruntur occasiones, quibus Aequatio Lunae in quadraturis major fiat quam in conjunctione & oppositione cum Sole. Accedunt alia ad explicationem ejus peculiaris virtutis, qua Luna movetur, pertinentia.*

CAPVT XXXVIII.

Praeter communem ex Sole Vim motricem, Planetas singulos singulis aliis causis motricibus dispensare motus suos, probatur duobus argumentis: uno ducto a motu longitudinis, altero a motu latitudinis.

CAPVT XXXIX.

Initio praemittuntur axiomata sex Physica necessaria ad inquisitionem virtutis, quae singulis Planetis est attributa peculiariter.

Regnant autem unâ toto hoc capite duae hae praeconcepta opiniones: Prima, Planetae ambitum ordinari in perfecto circulo: Secunda, iter hoc ejus dispensari a Mente. Disputatur igitur, quomodo Mens ista ex itinere Planetae circulum possit efficere. Et primo demonstratur, id fieri posse, si propria Planetae virtus perfecto Epicyclo moliatur corpus suum invehere, interimq; rapiatur corpus etiam a virtute Solari. Huic modo quinq; opponuntur absurda Physica. Secundo demonstratur id fieri posse, si Planeta observet certum punctum extra Solem, a quo aequaliter distet in omni suo circuitu circa Solem. Verum & haec certi puncti incorporei observatio refutatur tribus absurdis.

Tertio demonstratur fieri posse perfectum circulum, si virtus Planetae propria libraret Planetam in diametro Epicycli versus Solem porrecta, lege vero praescripta tanquam a circumferentia Epicycli decursu. At simul ostenditur non posse describi justas librationes a Planeta, si versetur is in Epicycli diametro; sed nec respondere illas arcubus Eccentri confectis, nec tempori, nec anomaliae coaequatae: posito quidem, quod ex composito itinere Planetae fieri debeat perfectus circulus.

Quarto negatur etiam hoc, vim Planetae propriam Mente quodammodo concipere imaginarium Eccentricum vel Epicyclum, exq; ejus praescripto, distantias ad perfecte circularem ambitum requisitas ordinare.

Quantisper igitur ambitum Planetae putamus esse perfecte circularem, manet in dubio, ad quam normam Mens Planetae propria librationes has sui corporis expendat.

Sic ventilata norma librationis hujus, progredior etiam ad medium, quo comprehendere Mens Planetae possit hanc normam & librationem ab illa praefinitam. Sive enim Epicyclus pro norma sit, sive ejus diameter, sive Eccentrici centrum; omnia ista ut inepta comprehensu rejecta sunt, indigentq; medio commensurato, ad comprehendendum apto, per quod comprehendantur a Mente. Ubi astruitur, Mentem Planetae respicere ad crescentem & decrescentem Solis diametrum, eaq; uti pro argumento distantiae sui corporis a Sole, idq; verisimilitudine ducta a latitudinibus. Respondetur etiam ad objecta de Solis exilitate, & de sensuum in Planetis defectu. Neq; tamen omnino ἀναντίλεκτον esse sententiam de gubernatione Mentis, in fine movetur.

Deniq; & difficultas aperitur circa corporis Planetarii loco motionem a vi insita animali. Et sic multis undiq; difficultatibus objectis, illud unicè agitur, ut opinio, quae hactenus erat praeconcepta, de itinere Planetae perfecte circulari (partim etiam de gubernatrice librationis hujus Mente) in dubium vocaretur rationibus Physicis; paulo post penitus convellenda Geometricis, Capite XLIV.

CAPVT XL.

Methodus, quomodo pars aequationis Physica, seu mora Planetae in aliquo arcu Eccentrici, inveniatur ex

distantiis punctorum ejus arcus a Sole. 2. Ibi est Geometrica demonstratio, quomodo infinitorum arcus punctorum distantiæ a Sole, quamproxime insint in area, quæ est inter arcum & lineas, quæ Solem ad terminos arcus connectunt. Et quomodo unum triangulum inter Solem, centrum Eccentrici & finem arcus, exhibeat utranq; partem æquationis; angulo ad finem arcus, Opticam; areâ, Physicam. 3. Demonstratio; in Sole æquales esse ad sensum partes æquationis, Opticam & Physicam. 4. Præmittitur demonstratio; Triangula æquibasia esse in proportione altitudinum. 5. Per hoc theorema demonstratur, aream trianguli Æquatorii crescere cum sinu anomaliæ Eccentri: unde compendium existit computandi hanc aream. Simul ostenditur experimento numerorum, non differre sensibili aliquo partes æquationis: id primò in gradu 90. deinde in gr. 45. 6. Exceptio sequitur minutula, demonstrans aream paulo minus habere, quam omnium graduum Eccentri distantias: & paulo plus, quam omnium graduum anomaliæ coæquatæ distantias. 7. Geometrica delineatio quadrilateri Conchoidis, quod æquiparatur distantiis omnium graduum Eccentri a Sole. Ubi provocantur Geometræ ad hoc spacium quadrandum. 8. Spacium inter duas Conchoides demonstratur non esse ejusdem latitudinis in locis a medio æquedistantibus. De hoc plura cap. XLIII.

CAPVT XLI.

Posito, iter Planetæ perfectum esse circulum, & assumptis trium Eccentrici locorum distantiis Martis a corpore Solis certissime demonstratis parte tertia, Geometrica demonstratione elicitur locus Apogæi falsus, Eccentricitas falsa, & proportio falsa.

CAPVT XLII.

Nova ratione inquiruntur duorum Eccentrici locorum distantiæ, Aphelio vicinæ, observationibus quinque; Perihelio, tribus. Deinde per dimidiationem periodici temporis & Zodiaci circuli, certissime inquiritur locus Aphelii, & deprehenditur idem, qui parte secunda & prima. Ex eo corrigitur longitudo media Martis. Comparatione vero utriusq; distantiæ elicitur vera Eccentricitas, & proportio, Orbium Martis & terræ. Eccentricitate Eccentrici certissime (licet non omnino subtilissime) constituta ex Solis observationibus. simul patescit, dimidiam esse de Eccentricitate Æquantis, alibi inventa. Itaq; etiam in Marte valere speculationes præmissas a capite XXXII.

CAPVT XLIII.

Ponitur fundamenti loco, quod hactenus erat demonstratum Cap. XLII: *Eccentricitates esse inter se in proportione dupla. Ponitur secundo, orbitam Planetæ ordinari in circulo perfecto. Ponitur tertio, quod cap. 32. erat demonstratum, moras Planetæ in æqualibus orbitæ arcubus esse in proportione distantiarum illorum arcuum a Sole. His positis, æquationes eliciuntur vitiosæ, dissentientes ab experientia. Tunc fit admonitio, ubi non lateat illa falsitas. 2. Huic rei necessaria est mensuratio spacii inter duas Conchoides capitis* XL, *quæ cum habeat nonnullam ἀπχυίαν, Geometræ provocantur.*

Sic igitur constat, falsæ conclusionis omnino præmissarum aliquam esse falsam.

CAPVT XLIV.

Duobus argumentis demonstratur, orbitam Planetæ non esse circulum, sed Ovalem figuram.

In primo præsupponuntur demonstrata capitis XLI. XLII. *Alias quippe distantias efficit perfectus circulus, cujus diameter erat Cap.* XLII. *inventa: alias & quidem breviores ad latera, requirunt observationes Capite* XLI *repetitæ. Sed ovalis figura admittit tales. Orbita igitur est ovalis.*

In secundo argumento præsupponuntur eadem, quæ Cap XLIII. *Moras de quibus experientia testatur, non admittit circularis figura, admittit vero Ovalis. Orbita igitur Planetæ Ovalis est.*

CAPVT XLV.

In sequentibus lector ignoscet meæ credulitati, dum omnes ex meo ingenio æstimo. Quippe mihi non multo minus admirandæ videntur occasiones, quibus homines in cognitionem rerum cœlestium deveniunt; quam ipsa Natura rerum cœlestium. Occasiones igitur has diligenter explico: non dubium, quin cum aliquo lectoris tædio. Sed tamen jucundior est victoria, quæ parta erat cum periculo; & nitidior ex nubibus Sol exit. Attende igitur lector ad pericula nostræ militiæ, contemplare nubes nigredine horrendas; contemplare inquam. nam post has nubes certò Sol veritatis latet, & brevi emerget. Explicantur igitur occasiones, quæ me invitarunt, ut ponerem denuo falsum, Planetam vi insita moliri Epicyclum perfectum, ejusq; partes æquales temporibus scribere æqualibus: eundem vero Planetam rapi a vi extranea Solis, æqualibus temporibus inæqualiter, ut hactenus. Hinc igitur demonstratur, Orbitam seu iter ex utraq; causa conformatum evadere in figuram Ovalem.

CAPVT XLVI.

1. Primum, hæc Physica hypothesis, quæ Epicyclo propria est, permutatur in Eccentricum. 2. Tunc docetur una ratio describendi lineam motus Planetæ ex hac sententia. 3. Recensentur quatuor ἀμηχανίαι, quæ circa hunc modum occurrunt. Ubi ostenditur, non esse idem medium inter terminorum summas, quod est inter ipsos terminos. 4. Proponitur secundus modus describendi hanc lineam, & ostenditur hujus quoq; modi ἀμηχανία. Uterq; modus utilis est interim operationibus per numeros. 5. Proponitur tertius modus describendi orbitam Planetæ, conjunctione duarum hypothesium. 6. Rejicitur quartus modus, quem quis tradere possit. 7. Demonstratur, lineam sic creatam verè esse Ovalem, non Ellipticam.

CAPVT XLVII.

Posito vero, lineam itineris Planetæ perfecte esse Ellipticam, demonstratur, aream ellipsis minorem esse quam aream circuli, areola Epicycli seu circuli, ab Eccentricitate Eccentrici descripti, fere. 2. Inquiritur area illius circuli, & sic etiam plani Oviformis. 3. Ostenditur necessariam esse etiam Geometricam sectionem illius areæ Oviformis in data ratione: ubi provocantur Geometræ. 4. Meniscus, quo differt Ovalis area a circulo, in rectum extenditur Geometrice, quantum potest. 5. Geometris proponitur contemplandum, an sic extensus duplus sit ad verum Meniscum. 6. Cum non sit in promptu ratio dividendi Ellipsin vel Ovalem per se solitariam; demonstratur, Ellipsin beneficio circuli commode dividi posse. 7. Posita igitur Ellipsi & circulo divisa, ostenditur modus computandi & distantiam & æquationem. 8. Æquatio computata ad anomaliam 90: ubi area in numeris quadrati diametralis exprimitur. 9. Modus ex ratione Physicæ æquationis, corrigendi Eccentricitatem. 10. Æquatio computata ad octante

ostentes anomaliæ, ubi area trianguli Æquatorii exprimitur numeris secunda scrupula significantibus. 11. His etiam falsis æquationibus deprehensis, non minus quam prius Cap. XLIII. circumspectantur causæ erroris.

CAPVT XLVIII.

Omnia incommoda Capitis XLVI. seu imperfectiones Geometriæ eliminare sum conatus, confugiendo ab areis ad Ooidis circumferentiæ sectiones numerales.

1. Docetur, quomodo hac via ex distantiis, quæ inveniuntur ad æquales temporis particulas, Geometricè inquiratur correspondens portio viæ Ovalis ex Capitis XXXIII. demonstratis, & supposita cognitione totius Ovalis longitudinis. 2. Ἀπεχνίας, quæ pro duabus distantiis initij & finis alicujus arcus, unicam distantiam puncti medij usurpat, ratio redditur Geometrica. 3. Ἀπεχνία alia, quæ tamen via Geometrica incedit, demonstratur terminorum, in quos desinunt portiones Ovalis, appropinquatio ad centrum Eccentrici, & sic angulus ad id centrum, quem subtendit portio Ovalis: deniq; ex hoc is etiam angulus, quem eadem portio Ovalis subtendit ad centrum Solis. 4. Ἀπεχνία alia inquirendæ longitudinis viæ ovalis, sed quæ Geometricas tamen speculationes alias comitatur. Dantur enim duo circuli, eorumq; duo media, alterum Arithmeticum, alterum Geometricum, quorum illo major circulus efficitur, hoc minor. Duobus igitur argumentis, Ellipsis probatur æqualis medio Arithmetico: altero communiori a contractu extremorum; altero Geometrico plane, quo demonstratur Ellipsis certo superare minus mediũ; igitur æquare majus medium probabile. 5. Processus unus inquirendi æquationes, qui negligit, quæ Numero 3. & 4. sunt dicta: perinde ac si, ut in summa, sic & in partibus, se mutuo compensent. 6. Demonstratur Geometricè, non esse in partibus æquales amplificationem visivam ex appropinquatione Num. 3. & contrariam decurtationem Ellipticorum arcuum Num. 4. 7. Processus recensetur genuinus, hujus capitis demonstratis omnibus consentaneus: Et æquationes hinc inventæ adhuc erroris arguuntur.

CAPVT XLIX.

1. Methodus superior ostenditur principium petere, & contra id peccare quod erat ipsi propositum. 2. Missis igitur non tantum areis Capitis XLVI. XLVII. sed etiam Ovalibus circumferentiis capitis XLVIII. ad causas reditur, quibus Ovalis efficitur. Et quia hactenus epicyclus in Eccentricum erat transpositus, ubi confundebatur virtus Planetæ propria cum virtute ex Sole; resumitur igitur Epicyclus cum concentrico, & applicantur causæ Physicæ ex ca. XLV. ut fundamentum inquirendi æquationes hac viâ, rectè habeat. 3. Methodus ipsa constructarum æquationum recensetur, & æquationes ejusdem erroris arguuntur ab experientia, qui supra fuit Cap. XLVII. 4. Diluuntur igitur suspiciones erroris in calculo, quæ supra cap. XLVII. nascebantur: & concluditur peccare Hypothesin ipsam cap. XLV.

CAPVT L.

Habet conatus sex, per distantias ipsas inquirendi æquationem, id est moram Planetæ in certo arcu Eccentrici, usurpatas priusquam scirem in plano inesse summam distantiarum. Etenim moras ex distantiis esse desumendas certissimum est ex cap. XXXIII. At cum tres sint anomaliæ: una, quæ temporis est mensura: secunda, quæ arcus Eccentrici: tertia, quæ anguli, quem subtendit ille arcus ad Solem: omnium trium anomaliarum partibus 360. æqualibus, singulis singulas dedi distantias. Hoc itaq; nomine triplex est facta consideratio distantiarum. Sic cum ex eodem cap. XXXIII. pateat iter Planetæ diurnum in Aphelio ad diurnum Perihelii, apparens ex centro quasi Solis, esse in proportione dupla conversa ejus, quæ est inter distantias Planetæ a Sole Apheliam & Periheliam: quadravi igitur omnes distantias, & divisi per mediocrem 100000, ut, quod prodit id comparatum ad mediocrem 100000, repræsentaret illam rationem duplam, quæ regnat inter diurnos apparentes ex centro Solis. Tribus igitur distantiarum generibus totidem genera tertiarum proportionalium accesserunt: quibus perquisitis speravi nihil a me prætermissum iri, quod ad effectum causarum naturalium, (quæ per distantias docent inquirere locum Planetæ Eccentricum) pertineret: ut ita sex fierent modi.

In primo & secundo, qui habet distantias anomaliæ Eccentri seu secundæ, occurrit aliquid Geometricum consideratione dignum. Summa enim 360 linearum tertiarum æquavit summam 360 radiorum, seu primarum linearum. Id proponitur Geometris demonstrandum.

Præterea modorum horum sex, comparatio hæc est. Nam duo (quartus & quintus) rem ducunt in absurdum, & duplicant errores æquationum. Quatuor vero reliqui coincidunt cum modis capitum præcedentium, ex quibus duo (secundus & tertius) ponunt iter Planetæ esse circulum, duo vero (primus & sextus) transferunt distantias, & ovale iter præstant, ex sententia capitis XLV. Et quantum illi excessu, tantum hi peccant defectu: habentq; veritatem in medio.

CAPVT LI.

Deprehenso, æquationes vitiosas fieri per Ovalem Capitis XLV, jam etiam exploratur, an eadem & circa distantias peccet.

Igitur hoc capite assumuntur primo observationes, secundo distantiæ Solis a Terra, quales sunt certissime demonstratæ parte Tertia. præterea nihil ponitur, seu inter demonstrationis principia assumitur. Ex his igitur demonstrantur distantiæ Martis a Sole in plurimis locis Eccentrici per totum ambitum: & quidem in locis ita selectis, ut singula ex singulis semicirculis ascendente & descendente, æqualiter removeantur a loco Aphelii supra non una via invento. Vnde comprobatur Aphelium: & simul exploratur fides Hypotheseos Vicariæ.

CAPVT LII.

Ex demonstratis capitis prioris demonstratur porro, partes æqualiter ab invento Aphelio remotas, distantes æqualiter a Sole, distare inæqualiter a quocunq; alio puncto extra lineam per Solem & Aphelium: Ergo lineam Apsidum Martis per ipsum corpus Solis transire, cum Eccentricus Martis ab omnibus aliis lineis absurde scilicet in duo inæqualia dividatur segmenta. Additur præoccupatio, si quis illum Eccentricum super aliud punctum vellet ædificare, sic ut ab alia is linea, quam quæ per Solem transit, in duo æqualia secaretur, ipsum refutatum iri ab observationibus. Eodem modo demonstratur, cum Sol sit in Eccentrici Ovalis diametro longiore, punctum igitur Solis vicarium, super quo Copernicus extruit Eccentricum, esse extra illam longiorem diametrum. At verisimile nequaquam esse, ut Eccentrici Ovalis alia sit linea Apsidum quam longior Ovalis diameter: igitur lineam Apsidum non præter Solem transire: & sic omnium Planetarum lineas Apsidum in ipso centro Solis concurrere, non in puncto aliquo medii loci Solis.

CAPVT LIII.

Peculiaris methodus inquirendi distantias Martis a Sole prope oppositionem ejus cum Sole: & simul demon-

ſtratio puncti orbis magni, ex quo error in diſtantia commiſſus apparet omnium maximus. Vbi præſupponitur differentia locorum Eccentricorum duorum, & diſtantiarum utriusq; a Sole mediocriter cognita. Qua ratione ſimul ut prius Cap. LI. exploratur fides Hypotheſeos Vicariæ.

CAPVT LIV.

Collectione eorum quæ paſſim ſunt demonſtrata, magna cautione conſtituitur & attemperatur proportio Eccentricitatis & Orbium.

CAPVT LV.

Tandem reditur in viam, unde capite XLV. deflexeramus. Inductione enim omnium demonſtratur, uti circulus capite XLIV. ad latera nimis erat laxus, ſic Ovalem capitis XLV. eſſe nimis anguſtam. Argumenta duo ſunt. Alterum à diſtantiis ductum: ubi comparantur obſervatæ & cap. LI. LIII. productæ, cum diſtantiis ex Hypotheſi computatis, ex proportione orbium capitis LIV, & forma motuum Capitum LXV. XLVI. XLIX. Et oſtenditur obſervatas eſſe longiores. Alterum argumentum ſumitur ab æquationibus. Nam æquationes ex circulo computatæ Cap. XLIII. peccabant in partem unam; quæ vero Ovali Capitis XLV. computabantur per capita XLVI. XLVII. XLVIII. XLIX. L. tantundem peccabant in partem alteram.

CAPVT LVI.

Hinc jam demonſtratur, diſtantias non ex circumferentia Epicycli deſumendas, ſive æquabiliter in eo Planeta incedat, ut cap: XLV ſive proportionem retineat motus Eccentrici, ut cap XLI. ſed ſumendas eſſe ex Epicycli diametro. Præmiſſa eædem ſunt, quæ in priori.

CAPVT LVII.

Cum rationes Phyſicas capitis XLV. neceſſe ſit aliquid falſi habere admixtum, propter effectum falſum: jam patefacto genuino effectu, inſtaurantur illæ rationes Phyſicæ, & continuatur ſpeculatio capitis XXXIX.

Primo oſtenditur, librationem in diametro Epicycli (quæ reddit diſtantias, obſervatis conſentaneas) tenere leges Naturales Corporum. 2. Cum libratio ſit translatio de loco in locum, oſtenditur, hanc translationem corporis Planetæ fieri & perfici a Sole, non minus quam parte III. circumlationem: ſic tamen, ut hujus librationis habenæ ſint penes Planetam ipſum. Id declaratur duobus exemplis, altero remorum imperfecta, altero perfectiori magnetis. 3. In applicatione magnetici exempli, duæ ſtatuuntur utrinq; & in Magnete & in Planeta facultates: altera directionis, altera appetentiæ. Magnes dirigitur verſus polum: ferrum vero appetit. Ita Globus Planetæ dirigitur in Fixas, appetit vero Solem. Directionis igitur opus, a qua pendet motus & locus Aphelij, initio in dubio relinquo. ſit ne Mentis an Naturæ. Appetentiæ opus, a qua pendet Eccentricitas, Naturæ tranſcribo, & oſtendo craſſiori Minerva, menſuram librationis obſervando deprehenſæ, conſentaneam eſſe cauſæ Phyſicæ per partes. 4. Poſtea accuratius iſta tractans, initio facto a Directionis opere & conceſſo, quod ei deroget aliquid declinatio ex appetentia Solis orta: ſicut Magnes in polum directus, declinat tamen nonnihil, ob ferrum & Montes a latere vicinos: demonſtro, poſſe naturali corporeaq; facultatate, etiam ſine mentis miniſterio, ſalvari locum & tardiſſimam translationem Aphelij in conſequentia. 5. Appetentiæ vero menſuram demonſtro tenere rationem ſtateræ: & ſpecialius, ſinum rectum anomaliæ coæquatæ metiri fortitudinem appetentiæ, quolibet puncto temporis. 6. Circa librationem vero peractam quolibet tempore, attende lector quid demonſtrem. Ex Cap. LVI patet ejus menſura: nempe ſinus verſus anomaliæ non coæquatæ ſed Eccentri. Ea menſura obſervationibus innititur. Hic igitur in id elaborandum mihi fuit, ut ex dicta menſura fortitudinis quolibet loco (erat autem ſinus rectus anomaliæ coæquatæ) demonſtrarem etiam hanc menſuram lineæ librando confectæ, ſcilicet ſinum verſum anomaliæ Eccentri Vt hoc obtineretur, oſtendendum fuit, quadrante diviſo in aliquot partes æquales, ſinum verſum alicujus arcus inſenſibili minorem habere proportionem ad ſinum verſum totius quadrantis, quam habet ſumma ſinuum in arcu, ad ſummam ſinuum in quadrante. 7. Hic quo minus cohæreret hæc præmiſſa cum illa concluſione, duo obſtare videbantur. Primum, quod anomalia Eccentri, librationis menſuram exhibens, in ſuperiori ſemicirculo major erat, plures ſinus exhibebat anomalia coæquata, fortitudinis exhibente menſuram. Reſponſum autem eſt, id recte fieri; eo quod in illa coæquata, Planeta etiam plus temporis conſumat, quare & plus virium effundat. 8. Alterum obſtaculum; ſinus coæquatæ breviores eſſe ſinubus Eccentri in ſuperiore ſc. ſemicirculo. Oſtenſum igitur eſt, ipſum etiam ſinum verſum nonnihil deficere a ſumma ſinuum arcus ſui, & ſic æquipollere ſummæ breviorem ſinuum. 9. Quæ objici poſſunt exemplo Magnetis partim diluuntur: partim occaſionem præbent, Natura in dubium adducta, ad Mentem tranſeundi, ut appareat, an & quo pacto Mens Eccentricitatem librando queat efficere. 10. Itaq; poſitis, quæ ſunt Cap. LVI. certiſſime demonſtrata, verſum ſinum anomaliæ Eccentri metiri librationem, demonſtratur jam, ſinum verſum anomaliæ coæquatæ metiri incrementum apparentis diametri Solis, hoc eſt, non tantum incipere augeri apparentem Solis diametrum, cum incipit ſinus verſus anomaliæ coæquatæ, et maximã fieri cum hic eſt maximus, ſed etiam, mediam exiſtere inter extremas cum ſinus verſus anomaliæ coæquatæ eſt ſemidiameter, anomaliæ Eccentri ſinu verſo tunc majore exiſtente. 11. Contra hoc ſinu verſo anomaliæ Eccentri exiſtente ſemidiametro, demonſtratur diametrum apparentem Solis adhuc minorem eſſe, quoniam eſt media inter extremas. 12. Vt oſtendatur, menſuram hanc eſſe convenientem & comprehenſibilem Menti Planetæ primum inſtituitur collatio, inter anomaliam Eccentri & Anomaliam coæquatam, & negatur, angulum anomaliæ Eccentri ſi pro menſura oblatus fuiſſet, a Mente Planetæ comprehendi potuiſſe. 13. At anomaliæ coæquatæ angulum, cujus ſinus verſus proportionatur augmento diametri Solis, comprehendi a Mente Planetæ, probabile efficitur. 14. Cum autem non hic angulus, ſed ejus ſinus verſus metiatur incrementum diametri Solis; rationibus, & ſuppoſitis phyſicis, exemplisq; rerum naturalium oſtenditur probabile eſſe, Mentem Planetæ comprehendere poſſe ſinum (id eſt Phyſice fortitudinem) anguli hujus. 15. Inſtituitur comparatio duorum modorum hactenus traditorum, quibus motus Planetariorum corporum proprii, hoc eſt librationes perficiantur: quorum alteri Natura, reliquo Mens erat præpoſita: & concluditur deniq; pro Natura, repudiata Mente. 16. Inter argumenta hujus præcipuum eſt, incertitudo Geometrica admiſſa in hac forma motus per miniſterium Mentis: quæ explicatur. 17. Oſtenditur, ex ea incertitudine exiſtere poſſe occaſionem progreſſus Apheliorum. Sed quia ſupra Cap XXXV. alia cauſa progreſſus Apheliorum inſinuata fuit, ideo hic fit comparatio utriusque, et oſtenditur, ſolum interpoſitum ſi efficacia ipſi relinquatur aliqua progreſſum Apheliorum non cauſari, neq; ſi Natura neq; ſi Mens moveat. 18. Itaq; limitantur poſitiones Phyſicæ, ne aliud aliquid noceat interpoſitio. 19. Vt autem hinc eſſe poſſit progreſſus Aphelii, oſtenditur aſſocia-

du-

associandum esse interpositui illud peculiare mentis opus: quod Num.17. ut absurdum rejiciebatur. Quo ut liberemur, concluditur pro ea sententia, quæ Num.4. Naturæ transcripsit motum Aphelii.

CAPVT LVIII.

Inventa vera ratione librationis Planetæ, ostenditur, quomodo ea stante, possit effici orbita Planetæ (composita ex utroque motu, circumlationis scilicet & librationis) etiam forma buccosâ; & quomodo per verisimilem errorem in hanc buccosam inciderim.

2. *Illa orbita erroris arguitur per æquationes, veris distantiis existentibus; contra quam hactenus, quando semper in distantiis & in æquationibus simul errabatur.*

3. *Ostendo, quomodo quasi aliud agens, & revocata Ellipsi, errorem ignarus correxerim.*

4. *Buccosam effici orbitam ex hypothesi erronea mihi usitata, demonstratur.*

5. *At quia orbita Elliptica æquationes justas exhibebat; igitur librationem in orbitam buccosam deformatam, in dubium venisse, ostenditur.*

CAPVT LIX.

1. *Ellipseos Geometria propositionibus* X. *quibus* 2. *demonstratur, propositione* XI. *non minus quam in buccosâ Capite* LVIII. *introductâ & falsitatis convictâ, etiam in Ellipsi perfectâ inesse distantias librationibus constitutas, & observationibus innixas: Itaque cum Ellipsis & distantias præstet & æquationes, orbitam igitur Planetæ esse Ellipticam.*

3. *Indidem demonstratur propositione* XII, *aream Ellipsis esse perfectissimam mensuram distantiarum Ellipsis arcuum inæqualium, circuli æqualibus respondentium.*

4. *Solutione objectionis de arcubus ellipseos inæqualibus, ostenditur proportione* XIII, *Ellipsin hanc principiis Physicis partis tertiæ, examussim concordare.*

5. *Arcus Ellipseos terminandos per ordinatim applicatas graduum circuli, demonstratur propositione* XIV; *de initio & de fine quadrantis duabus perfectis demonstrationibus; de progressu verò intermedio, imperfectius, per* ἔνδειξιν *tamen satis luculentam: ubi pro vocantur Geometræ.*

6. *Hisce conclusis præsertim iis, quæ Num.3. dicta sunt, & adhibitis quæ sunt Num. 1. demonstratur eo amplius propositione* XV, *Aream ipsius etiam circuli esse perfectissimam mensuram distantiarum, quæ arcubus Ellipseos inæqualibus (per ordinatim applicatas æqualium arcuum circuli constitutis) assignantur: attestante & operatione numerorum: quo utroque modo & observationibus satisfit.*

CAPVT LX.

1. *Ex demonstratis capite* LIX, *methodus constituitur æquationum.*

2. *Demonstratio præcepti, quomodo ex data anomalia Eccentri, eliciatur anomalia media, & anomalia coæquata.*

3. *Data coæquata & Eccentricitate, quomodo eliciatur anomalia Eccentri, modus unus, qui innititur speculationi pulcerrimæ & plane Geometricæ super lineolis ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad lineam apsidum, habetque quinque problemata: & perficitur per Rectangula quadrantis.*

4. *Alia methodus hujus problematis per regulas analyticas.*

5. *Data anomalia media seu tempore, inveniendi anomaliam Eccentri & anomaliam coæquatam methodus* ἄτεχνος, *quasi per Falsi regulam: & causa, cur methodus Geometrica tradi non possit.*

PARS V.

CAPVT LXI.

Hypothesi longitudinis inventa, jam accuratius inquiritur ex observationibus, locus uterque Nodorum.

CAPVT LXII.

Distantiis inventis, accuratius jam inquiritur Inclinatio planorum, ex observatione Acronychia, idque in utroque semicirculo. 2. *Demonstratur proportio visæ latitudinis ad Inclinationem cujusque loci, conversa distantiarum Solis & Telluris a Planeta.* 3. *Tabella visarum latitudinum in opposito Solis, cum computatis ex nostra Hypothesi comparatarum.*

CAPVT LXIII.

1. *Traditur Physica causa excursus in latitudinem.* 2. *Demonstratur Geometricè, ex hoc excursu circumiri planum.* 3. *Disputatur, Naturæ corporeæ an Mentis opus sit, & pro Natura potius concluditur.* 4. *Disputatur idem an alius ab axe, qui Eccentricitatem causatur, sit axis latitudinum: & ostenditur, cujus formæ corpus esse necesse sit, si sola ejus Natura omnia facit.* 5. *Positis orbibus solidis traditur hypothesis latitudinis plana & expedita.*

CAPVT LXIV.

Latitudinum doctrina tradita, accuratius examinatur parallaxis diurna, & duobus argumentis, altero per locum Nodorum, altero per inclinationem planorum, pene insensibilis esse convincitur.

CAPVT LXV.

Quantitas maximarum latitudinum tam in oppositionibus quam in conjunctionibus determinatur, concesso motuum omnium per omnes ἐξελιγμῶν, *justoque seculorum spacio.* 2. *Eadem quantitas ad nostrum seculum determinatur.*

CAPVT LXVI.

Quantitas maximarum latitudinum extra syzygias investigatur, & loca determinantur. 2. *Traditur causa*

causa paradoxi circa latitudinem in opposito Solis. 3. Accurata methodus computandi latitudinem extra situm acronychum.

CAPVT LXVII.

Demonstratur idem quod capite LXX. Eccentricitates consurgere ex ipso Centro Solis, non ex puncto Solis vicarii: idq; duobus argumentis, priori a locis nodorum, altero ab inclinatione planorum.

CAPVT LXVIII.

1. Theoria mutatæ Fixarum latitudinis, proposita per causas Physicas & Eclipticam mediam, seu potius circulum Regium (ut viam Regiam dicimus) introductum. 2. Ostenditur, Boreum limitem Eclipticæ esse in Arietis gradu $5\frac{1}{2}$ itaq; probabile efficitur, mediam illam seu constantem viam transire per loca apsidum Planetarum. 3. Adstruitur media Ecliptica, seu potius circulus Regius, ex mutatione Obliquitatis Eclipticæ vulgaris seu veræ: ubi in margine est Theoria præcessionis æquinoctiorum; per axis & polorum Terræ translationem annuam cylindricam, & inclinationem tardissimam, quæ conum declinet. 4. Hinc evincitur, Inclinationem planorum Martis & Eclipticæ, non permanere omnibus sæculis eandem. 5. Ex collatione observationum Ptolemaicarum cum nostris obscurius idem colligitur.

CAPVT LXIX.

1. Quid veteres observaverint circa Martem, scriptumq; reliquerint. 2. De inæqualitate præcessionis æquinoctiorum, pro & contra. 3. De inutili sphærarum numero secundum recentiores. 4. An Solis Eccentricitas olim major fuerit? sive de longitudine æstatis hyemisq;, seculo Ptolemai. 5. Apogæum Solis ad tempora Hipparchi incertum esse; & usitatus illi modus investigandi. 6. Loca Fixarum ad tempora Ptolemai esse incerta nonnihil, & modus investigandi. 7. Quid ex errore in locis Fixarum, redundet in Theoriam Martis. 8. Ex tribus Ptolemæi Acronychiis observationibus ad modernas Æquationes accommodatis extruitur correctio motuum ad tempora Ptolemæi, idq; vicibus octo, prout aliud atq; aliud ex præcognitis Ptolemæi hactenus ventilatis, fuerit immutatum. 9. Vt igitur cum hac incertitudine transigeretur, ostenditur, quod, neglectu refractionis & vitio Eccentricitatis Solis se mutuo tollentibus, maneant ea loca Fixis, quæ Ptolemæus ipsis assignavit in Zodiaco. 10. Hoc fundamento constituitur Epocha motus medii Martis ad tempora Ptolemæi & Christi. 11. Additur & Epocha motu medii Solis a Fixis, temporibus Ptolemæi & Christi.

CAPVT LXX.

Examinatur ad tempora antiqua proportio orbium Martis & Solis, latitudo Martis, & Eccentricitas Solis, per duas antiquas & infidas observationes.



INDEX

INDEX TERMINORVM IN MARGINE VT PLVRIMVM, VT ET AVTHORVM, QVORVM FIT MENTIO.

CATALOGVS ERRATORVM, PARTIM TYPI, PARTIM STYLI ET CALCVLI, QVÆ INTER RELEGENDVM OCCVRRERVNT.

Numeris paginæ notantur: lineæ suis initiis.

SVPERFLVA.

90. Fixis, dele signa parenthesis.
88. Sunt bus, lubet
Ibid. Die cepit
89. Latit die XXIII.
131. Primum MDXC. Di
145. Nam qui hoc
157. enim tiis hisce
166. *propor bili ali*
168. hypomochlio
171. ex lege non term.
181. per x, ex λ
221. NETA *& minus*
223. trocium Ellipsi uten
224. *dratum αβ ad radius.* Er
226. *ta δβζ est αυ*
227 *quare scribitur*
254 *135* 4.25

SVPERFLVA.

242.360. cap. XL, cur
217. prehend esse EB, re
279. In margine dinem, sed sin um
212 distat *101800*, at
330. computatis
Ibidem. tabitur illi
332. XXVII Maji H. VI fuit
333. I Janu Huennæ elon
141. tum an θ $5^{\circ}.20'.8''$*. er*

OMISSA.

8. pro bac viam
19. in δ. Ac tueatur
20. In schemate connecte δs
Ibidem. β medium est inter α γ
25. In Schemate connecte oo
Ibid. ant θ ι μ *ι inv. in*

OMISSA.

32. *Nam in τ nent in*
34 omnes per ι ν ξ seq.
Ibid. In schemate connecte ιψ
47. cunque is circa ter
60. vam sub affectati
66. In Vacuo. *Declinatio n. co*
70. 20. sec. dinem eandem, cum
75. In margine. netarii quem Copernico
79 nempun no. tant
83. turam nem necess.
103. *Adhuc versus G.*
112. mantur ipsis
116. tationis pro B vel B in I, & pro D vel M in B
Ibid. parallelæ gantur HF, GI, *ut*
66. Et quia ♂ circa 10. 0

126. So-

OMISSA.

126 SOLIS *in quo circuitu punctum in a q. consurgit Martis Ec,*
132 *in α:,in α,in α,in α ζ*
135 *amplius* *dum,Th:S æqualem in*
140 *addeobpr* *Hinc & ex α δ*
161 tur,ang deris per ang.
172 diecre.ıt non simpliciter prob.
183 PLANET *fieret,ut sit quidem,Ls-*
184 NAM tunc Luna in hanc diametrum incidit
185 *tro igitur arcus δ θ,secans diametrum γ ζ in ι; eodem vero centro α, diastemate α ι scribatur arcus ι λ η. sec*
197 incien rum à SOLE
205 *α ι ventu* *quentia:in*
208 Dies DCLXXXVII
218 *vem dist* *ipsi β δ æq.*
224 *In margine bis,* semidiameter
230 *ult cu:* D K. *E regione perfice literam* d *in apice schematis*
231 *jorem* *tos est med*
232 *qua habet semidia*
240 Itaq; primp.f.d a institueram (licet erronee & impertinenter; collige e scilicet arcus CD vel angulos CBD,cum tamen ii darentur initio) aliud præstiti, rursum errans. Nam e.n.a.n. a. n, i. s. m, i a. i. i. Planetæ, quasi essent æquales: Et in
242 les seu naliter. Sed jam non amplius ut prius modo primo, CBD mansit anomalia; sed facta est per hanc distantiarum reductionem anomalia Eccentri; ut & modo secundo. Sex
Ibid. Sum, ut prius modo secundo,hoc pa
277 *augmenti* *infra 3.*
286 K. M. cum HE semidiam
307 nis,si non instinctæ
Ibid. nec sibi retur a vi directionis fortiori aut a vi
312 Eamque e. electurus
319 AB *desc:* *ad hunc qu*
322 *In Margine.*in Sole æqualibus, imo vero confusis inde à circuitu telluris circa Solem; quippe utriusque coni vertice in alterius corpus abdito,propter concursum omnium cylindrorum,basi vero
329 dus dine & æquatione
330 longi dia, transpositis scilicet Apogæo & Fixis.
331 secun aufert à motu
332 casu Hora VIII Al
333 nuus paulo.

136 & ζ θ 3.4.30 ♈.

256 Supra 16 $2^{\circ}.24'.11''$.

scribe *Anomalia*

Supra $22^{\circ}.4'.33''$ *Vicaria*

262 In vacuo. *In Ellipti-ca 3.53.56.* ☊.

HÆC PORRO MUTANDA.

Paginarum numeri corrigendi 15.18 *268.286*
Capitum numeri Marginales. *49.55.57.107. 119.120.126.127.185.187.208..291.297.298. 314.326*

MUTANDA.

7 lult. Ac
24 In schemate posteriore prope T. debebat esse litera σ
Ibid. *Planetam* *ubi γ κ & Γ Z sunt*
Ibid. *γ ι & Γ I sunt parallels*
41 *sit æq* *ipsa ♈ Σ*
42 Z MIHI *per* K Y *com*
45 *Ptol* KD *tota ad* *ad* MA
47 ex un eductæ (coincidentibus VP)
In margine, punctum seu cen
60 *cu* EB *visa* EC.
47 appropinquationem
96 Quotientem AE restitue,ut sit 52207:idq; ter fol.seq:
111 *Hinc* HBD &
Ibid *Sed l;visa* LCE.
120 minat linea CA
123 *Sumat* *gens* FZ.
136 Secundo *α η* quæ
Ibid: ang. ergo *α δ θ*
145 *cessu* *locis*
147 *tatis So* *putaverat*
Ibid. *centrico ex ξ*
160 In hunc tas distantias
161 Litera ξ usurpata, septies in ζ mutetur
164 *Bisec* EB BD *rad*
172.173.pro Archetypo *potest uti voce* imagine
173 & ipsa di
174 rerum principio, prona ad
179 *plæ prop* *culi δι*
184 dus diversos habens
189 contin entur; librationes ve
191 modanti versos
193 *pleant:ea vero,qua*
194 *tionis physicam conf*
196 In margine. *Posita Ellip*
197 *Est aut* EB, IS.
Ibid. secaret B D
200 da fu theoriæ
217 *illas* *cycli*
219 *æqu* *ut η μ spa*
220 *sectio* *Centro* C
223 *tis præc* *ctum ♈ li*
Ibid. *Conn:ct.* *laris* TX. *sic*
224 *lels* *ad χ.υ.*
Ibid. *les. Pr* *tur ξ φ est*
225 *ter β φ* *ad ξ φ*
Ibid. C D *ext* *ο π ς*
225 *portion* B δ C
Ibid. *rum Ell* *γ* C
228 70733 *erit* C β *si*
Ibid. *endam* 70304, *hac*
231 *hic id* *delineati*
233 *stanti* *ex* B *ip:*
241 lud tamen indemon
Ibid. In Margine bis *Cap.* XL III
243 gradus mediæ IBF
244 In Margine *sed planum* EAD.
247 *Fuit en* *cujus Asc* R. 288
260 à Sole complementi ang.
263 In tabula latitudines singulæ singulis respondeant lineis.
264 *166510*
267 brationis partes γ ι & λ ζ
269 hujus ad mod,
271 ex obs μ ζ parte
Ibid, mediæ versus γ.ζ.
272 parall one Mentis,cui
273 *trutina* *gulo* DBK
274 PA, *auf* *ipsi* D P.
277 CLIDES *β ν* BA *æqual*
Construe *βα* BM. *Tri*
BF; *sunt* *ad ο ζ*
278 *parte* *ipsi* CB

MUTANDA.

278 *tempore* *De soli*
279 *In margine* tri. vel ei re-
283 Ejus continue
Ibid. & apud μ ζ
Ibid. litate Menti
285 GBD centro E.
tro L K tri-
316 In schemate perficiatur ς
319 Capitis LXIII
325 stantia modernarum
326 *In margine* strumenta & AB,BC,E,
327 Commissus capta
Ibid: differ diem I hor
Ibid. Antonini Hor VII.M.LIV.
Ibid. Anni Æg: XVI. M. XV.
333 *Pone voces,* Epiphi, Pharmuthi, *alteram in locum alterius*
Ibid. medio itineris 8. Iu
332 Hinc Epocha
335 Mars appositus seu adapta
336 tum. Ger cinabar

74 16.gr. min. ~ *loca*

83 diurnus 61

114 $0'.30''$. *a* CB

128 lumin 14.15. *mi*

129 Nam qu $17^{\circ}.5$

140 Ergo cet in ♑.

155 9511 83987$\frac{1}{2}$

148 MDXC *5.26.50* ♎

190 metris bet 3

228. pothes. $41^{\circ}.20'.33''$

256 $1'.43''$. *minus.* dele *cujusq;.*

264 9.41 *hoc* $9^{\circ}.54'.41''$

265 Jam cap: 16°

otionem 16

302 titudi $4\frac{1}{2}$

Ibid. post quod-37 minut

303 quitur $1^{\circ}.39'.22$

305 1.1580. $0^{\circ}.37'.4$

Ibid. 10.1600 $4^{\circ}.30\frac{1}{4}$ *Bo*

333 Colligimus in tot annis per. 2.

Ibid. ritq; Ep dies $5.7^{\circ}.14'.36''$.

Occurent forsan passim in numeris alia menda,sed quos lector curiosus (cui se[r]vire debent numeri) ex ipsa eorum tractatione facile deprehendet: præsertim, ubi ap[i]ces numerorum vitiosi.

IN NOMINE

IN NOMINE DOMINI.

COMMENTARIORVM DE MOTIBVS STELLÆ MARTIS

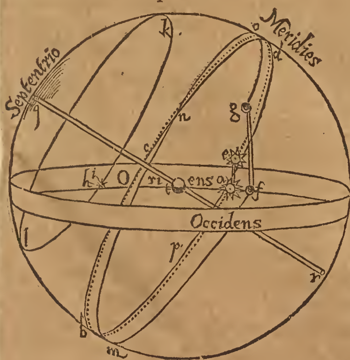
PARS PRIMA DE COMPARATIONE HYPOTHESIVM.

CAPVT I.

De differentia motus primi & secundorum sive propriorum, & in propriis inæqualitatis primæ & secundæ.

PLANETARVM motus orbiculares esse perennitas testatur. Id ab experientia mutuata ratio statim præsumit gyros ipsorum perfectos esse circulos. nam ex figuris circulus, ex corporibus cœlum, censentur perfectissima. Vbi vero diligenter attendentes experientia diversum docere videtur; quod Planetę a circuli simplici semita exorbitent; plurima existit admiratio, quæ tandem in caussas inquirendas homines impulit.

Hinc adeo nata est inter homines Astronomia, cujus scopus esse putatur docere caussas, cur stellarum motus irregulares in terris appareant cum sint ordinatissimi in cœlo, & investigare, quibusnam circulis stellæ cieantur, ut horum beneficio loca & apparitiones illarum ad quævis tempora prædici possint.



CVM nondum constaret de discrimine inter motum [1] primum & [2] secundos, homines intuiti Solem, Lunam & stellas, notarunt itinera ipsorum diurna, æquiparari quamproxime circulis ad sensum, sic tamen ut alter ex altero necteretur in fili glomerati modum, circulosq; ut plurimum minores [3] in sphæra, rarissime [4] maximos esse (*ut jam* ABCE, FMNG, *secantes* AB *æquatorem in* CN) partem eorum in Austro, partem

Ὅροι.

1. Motus primus est totius cœli & omnium in eo stellarum ab ortu per meridiem in occasum, & ab occasu per imum cœli in ortum, tempore XXIV horarum; in schemate præsenti, A B C D.

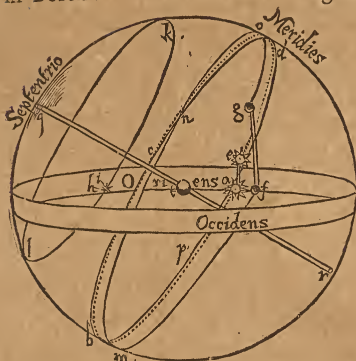
2. Motus secundi sunt singulorum Planetarum ab occasu versus ortum, ab A in E, ab F in G, temporibus longioribus.

4. Circulus maximus sphæræ est, qui æqualiter distat ab utroq; suorum polorum.

3. Minores, qui sunt alteri polorum propiores; ut HLK polo Q propior est quam polo R.

CAP. I.

in Borea. Viderunt etiam diſtingui ſtellas celeritate in hoc diurno & apparenti motu: Fixas omnium eſſe celerrimas; quia pridie alicui Planetarum junctæ [*ut* H *ipſi* A *&* F] primæ ad occaſum veniunt [*ut* H *per* LK *rurſum in* I]: tardiorem Solem [*in* ABE], ut qui *poſtridie in* E *exiſtens* Fixas I ad occaſum inſequatur, quibus pridie junctus erat *per* HA: hoc iterum tardiorem, omniumque ſiderum tardiſſimam, Lunam; quia cum hodie cum Sole [*in* A, *ipſa in* F] occubuiſſet, poſtridie [*cœlo toto & una ipſa per* FMNOG *circa terram voluta*] Solem occumbentem [*in* E] ſatis magno intervallo [EG] ſequatur. Hinc Pythagoræi, cum inter ſidera muſicos ſonos diſtribuiſſent, graviſſimum Lunæ tribuere, & inter lyræ chordas hypaten, propterea quod utriusque motus tardiſſimus eſſet. Hinc ortæ voces προηγούμενος, ὑπολειπτικός· quarum illa primitus ei ſtellæ quadrabat, quæ poſtridie prior ad occaſum veniebat [*ut* E *Sol reſpectu* G *Lunæ dicebatur* προηγούμενος]: hæc vero ſtellæ tardiori in primo motu [*ut hic Lunæ*], quaſi deſtitueretur & derelinqueretur [*in* G] a celerioribus [E I]. de quibus vide plura cap. x. noſtræ Optices.



Hanc primam Aſtronomiæ adumbrationem, quæ nulla cauſſæ explicatione, ſola vero & tardiſſima oculorum experientia conſtat, & quæ nec ſchematibus nec numeris explicari inque futura tempora depromi poteſt, cum perpetuo a ſe ipſa diſſideat, adeo ut nulla ſpira alteri temporis mora æquetur, nulla ejusdem quantitatis flexu in vicinam tranſeat: hanc inquam aliqui tamen hodie, conculcato bis mille annorum labore, diligentia, eruditione, ſcientia, reſtituere conantur, vulgo admirationem ſui, non irrito apud imperitos conatu, ingerentes; quos peritiores vel ineptire, vel ſi Philoſophi audire volunt, ut Patritius ille, cum ratione inſanire, jure merito cenſent.

Succeſſit enim Aſtronomis, ut intelligerent, duos confundi motus ſimplices, primum & ſecundos, communem & proprios; ex qua confuſione neceſſario ſequatur illa conglomeratorum motuum connexa ſeries: itaque ſeparato communi illo & extrinſecus advenienti raptu diurno, jam porro non Fixas velociſſimas, Lunam tardiſſimam, ſed contraria ratione, hanc velocem ſe ipſa *& motu proprio* FG, illas plane vel tardiſſimas vel immotas eſſe: cumque Planeta quispiam *ut* G *Luna, a Sole* E *vel a Fixis* I, eſt ὑπολειπτικός, eum in * conſequentia ferri *per* FG celerius, quam Solem *per* AE vel Fixas *per* HI; at ſi προηγούμενος appareat inter Fixas, motu retrogrado incedere: *ut ſi Sol* A *cum Fixa* H *ex iisdem pridie carceribus* A H *emiſſus*

Orꝰ.

* In conſequẽtia, eſt ſecundum ſignorum ſeriem ab ariete in taurum &c. quæ ſeries tendit ab occaſu per meridiem in orientalem plagam, & inde verſus imum cœli, rurſum ad occidentem: ab F in G, ab A in E.

emissus, per B C D E *pervenisset usque in* P, *Fixa vero per* H L K *usque in* I, *Sol unius diei spacio per intervallum* A P *retrocessisset.* Cap. I.

Magnus hic in Astronomia profectus fuit ad discendam motuum simplicitatem. Pro infinitis enim spiris, *semper nova ex fine prioris* E *vel* G *nexa*, relinquebantur singuli pene circuli F G *&* A E, & unus communis motus, seu omnium Planetarum totiusque adeo mundi in plagam motibus propriis contrariam, seu secundum Aristarchum stante mundo, globi telluris T circa axem Q R in plagam eandem cum propriis motibus.

SEPARATO jam primo & diurno motu, & perpensis tantum iis motibus, qui collatione dierum aliquot deprehenduntur, & singulis Planetis seorsim insunt, jam in his ipsis multo major apparuit confusio, quam prius, cum adhuc motus diurnus & communis ipsis esset implicitus. Etsi enim hæc residua confusio etiam prius erat, minus tamen observabatur, minus oculos incurrebat, propterea quod motus diurnus valde celer esset. atque sic hæc jam residua confusio, tunc in minutas partes dissecta, per plurimos dies plurimasque spiras diurnas spargebatur. Jam vero sublata illa minuta sectione & distributione propriorum stellæ motuum in dies tam multos, sublato nempe motu diurno, toti motus stellarum proprii, quanti fuerunt, totaque plurium confusio manifestius enituit. Primum enim apparuit, tres superiores, Saturnum Jovem & Martem, motus suos ad Solis propinquitatem attemperare. nam si Sol ad ipsos accedebat, directi incedebant & solito velociores. ubi Sol ad signa Planetis opposita veniebat, ipsi viam jam emensam cancrino gressu relegebant. intermediis temporibus stationarii fiebant. atque hoc perpetuo, in quibuscunque zodiaci signis Planetæ deprehenderentur. Simul autem ad oculum patuit, Planetas grandes videri cum retrocedebant, minutos quando directi & veloces Solis adventum exspectabant. Ex quo facile patescebat, ipsos, Sole propinquante, in altum attolli & a terris recedere, eodem in contraria signa discedente, rursum ad terras descendere. Denique observatum est, hæc jam dicta spectacula retrocessuum luminisque ampliati, per signa zodiaci transponi ordine, qui ab occidentis plaga per meridianam in orientalem tenderet; ut quod jam in piscibus contigerat, mox similiter fieret in ariete, post in tauro, & sic consequenter.



HÆC omnia si quis fasciculo uno componat, simulque credat, Solem revera moveri annuo spacio per zodiacum, quod credidere Ptolemæus & Tycho Braheus; tunc necesse est concedere, trium superiorum Planetarum circuitus per spacium ætherium, sicuti sunt compositi ex pluribus motibus, esse revera spirales; non ut prius, fili glomerati modo, spiris juxta invicem ordinatis; sed verius in figura panis quadragesimalis, in hunc fere modum.

CAP. I.



Hæc est accurata delineatio motuum stellæ Martis, quos per auram ætheriam ille decurrit ab anno MDLXXX usq; ad annum MDXCVI, si verum est, terram stare, quod Ptolemæus & Braheus volūt. Eos motus ulterius cōtinuare perplexum erat futurum: nam connexio infinita est, nūquam in se ipsam recurrēs. Et nota, quod cum tanta requiratur vastitas orbis Martii, in angustissimo postea circello circa A terram, ejusq; spaciolo B, includi sphæras Solis, Veneris, Mercurii, Lunæ, Ignis, Aeris, Aquæ, Terræ; atque de hoc ipso spaciolo uni Veneri cedere portiunculā potissimam, nimirum multo majorem in proportione, quam Marti hic cessit de toto hujus schematis spacio. Similes autem spiras cogimur etiam quatuor reliquis adscribere, & Veneri quidem multo perplexiores, si terra stat. Spirarum istarum caussas, ordinem, constantiam, & regularitatem, explicat Ptolemæus, & Braheus: ille, epicyclis singulis in eccentricis Planetarum singulorum circumductis, qui motum Solis imitarentur: hic, eccentricis omnibus in orbe uno Solis circumductis. Spiras tamen ipsas in cœlo reipsa uterque relinquit. Copernicus uno motu annuo telluri attributo, Planetas omnes spiris hisce perplexissimis omnino spoliat, Planetas singulos in singulas nudissimas orbitas quamproxime circulares inducens. quam unam & eandem orbitam Mars jam dicto temporis spacio toties percurrit, quot hic vides corollas intortas versus centrum, una plus, puta novies, dum interim tellus suum circulum recurrit sedecies.

RVRSVM autem animadversum est, hos uniuscujusque Planetæ spirarum articulos in diversis zodiaci signis esse inæquales; ut alicubi Planeta per longiorem arcum zodiaci retrocederet alicubi per breviorem, jam longiore jam breviore temporis spacio: nec idem perpetuo retrogradi Planetæ luminis incrementum. quod si tempora & loca inter medios retrocessuum articulos computarentur, neque tempora temporibus neque arcus arcubus erant æquales, neque quæque tempora suis arcubus eadem proportione respondebant. erat tamen unicuique Planetæ certum signum zodiaci, a quo signo usque ad oppositum, per utrumque semicirculum, omnia ista successive augebantur.

Ex quibus observationibus intellectum est, duas inæqualitates apud unumquemque Planetam in unum confundi, quarum prior cum reditu Planetæ ad idem zodiaci signum, altera cum reditu Solis ad Planetam restitueretur.

Harum itaque inæqualitatum caussæ & mensuræ investigari aliter non poterant, nisi separarentur confusæ inæqualitates, singulæque seorsim inspicerentur. Censuerunt igitur, ab inæqualitate prima incipiendum, quod esset constantior & expeditior; ut cujus exemplum in Solis motu videbant, qui alteri inæqualitati non erat obnoxius. Vt igitur ab hac prima inæqualitate secundam separarent, aliter non potuere, quam si considerarent Planetas iis noctibus, quarum in principiis oriuntur occidente Sole; quos inde ἀκρονυχίυς appellabant. Nam quia præsentia &

Sol habet unā solam inæqualitatē respectu temporis, intra quod illa absolvitur. Nam quod caussas inæqualitatis hujus attinet, illæ duæ cōcurrunt, tam in Sole quam in reliquis Planetis, ut infra dicetur.

tia & conjunctio Solis ipſos præter morem accelerat, oppoſitio Solis etiam in contrarium ducit; certe ante & poſt hos articulos multum e ſuis locis, quos erant repræſentaturi per primam inæqualitatem, emoventur. In articulis ergo ipſis conjunctionis & oppoſitionis cum Sole illa ipſa ſua loca transeunt. In conjunctione vero Solis cum cerni nequeant, relinquitur ſola oppoſitio cum Sole idonea huic rei.

Ορος. * Apparens Solis locus eſt is, quem Sol per inæqualitatem ſuam occupare cernitur. Medius eſt is, quem occuparet, ſi inæqualitate ſua careret.

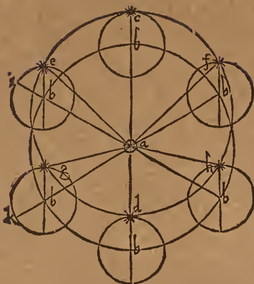
Cum autem alius ſit *medius motus Solis alius apparens, eo quod Sol etiam ſit obnoxius inæqualitati primæ; igitur quæritur, quisnam horum exuat Planetas inæqualitate ſecunda, &, utrum Planetæ ſint inſpiciendi in oppoſitione cum apparenti an cum medio loco Solis. Ptolemæus medium motum elegit; quod diſcrimen, ſi quod ſit inter uſurpationem medii vel apparentis motus Solis, obſervationibus cenſeret deprehendi non poſſe; fieret vero forma calculi & demonſtrationum expedita, uſurpato motu Solis medio. Ptolemæum Copernicus & Tycho in ſuis tranſſumptionibus ſunt ſecuti. Ego, ut habes in Myſterio meo Coſmographico cap. xv, apparentem locum & ipſum Solis corpus pro meta ſtatuo: idque demonſtrationibus, operis parte quartâ & quintâ ſequentibus, evincam.

Prius tamen hac parte prima demonſtrabo, quod is, qui pro medio apparentem Solis motum adhibet, omnino aliam Planetæ orbitam in æthere ſtatuat, quamcunque ex celebrioribus opinionibus de mundo ſequatur. Quæ demonſtratio cum æquipollentiæ hypotheſium innitatur, ab hac incipiemus.

CAPVT II.

De prima & ſimplici æquipollentia eccentrici & concentrepicyli, & earum cauſis Phyſicis.

AC initio hic amplector illam a Ptolemæo lib. iii. & Copernico lib. iii. cap. xv. demonſtratam æquipollentiam hypotheſium, quæ pro prima inæqualitate ſalvanda ſunt ſuſceptæ; ubi eccentricus paria facit cum epicyclo in concentrico: ſiquidem linea apſidum in eccentro, & linea per centrum epicycli & Planetam in concentrico, perpetuo maneant paralleli; & hic ſemidiameter epicycli æquet illic eccentricitatem, ſemidiametri vero illic eccentri & hic concentrici ſint æquales; moveaturque illic Planeta in eccentro æquabiliter, ſic ut æqualibus temporibus æquales arcus conficiant.





SIT *primò* A *locus oculi, & centrum concentrici* B B, *in quo epicyclus* B C, B E: *ſintque arcus inter bina* B, *ſeu anguli* B A B, *æquales: & Planeta primo in* C, *deinde in* E, G: *lineæque* B E, B G, *paralleli ipſi* B C. *Sit deinde* β *centrum eccentrici* γζ· *&* βγ, βε, *æquent* A B: *ſitque* α *punctum in quo oculus & βα (eccentricitas) æqualis ipſi* B C, B E, *ſemidiametro, eiſque parallelos: & arcus* γε, γζ, *hoc eſt, anguli* γβε, γβζ, *æquales, & inter ſe, & prioribus* B A B. *Dico, diſtantias* A C, αγ, *æquales eſſe: ſic* A E, αε· A G, αη· A D, αδ· A H, αϑ· A F, αζ· *itemque angulos* E A C, εαγ, *æquales: & Planetam, quamvis æquabilis motus, utrinque tamen viſum iri tardum* e[...] A α, *cum eſt in* C γ· *velocem, cùm eſt in* D δ. *Hoc inquam Ptolemæus demonſtravit lib.* III. *Nec verbis opus eſt. Schema loquitur Geometræ. cæteri Ptolemæum adeant.*

QVOD PHYSICAM horum ſchematum explicationem attinet plus alterum ab altero differt. Quod ut manifeſtum fiat, paulo altius eſt repetendum, & aliter quidem explicandum ex Purbachio ſecundum Ariſtotelis principia, aliter etiam ex Tychone.

PTOLEMÆUS nudos nobis hoſce circulos deſcripſit, quales Geometria obſervatis applicata indicat. PURBACHIUS modum conſtituit quo decurrerentur, ſecutus Ariſtotelem, qui hoc idem in Eudoxi & Calippi Geometricas ſuppoſitiones, quibus Aſtronomiam tradiderant attentavit.

Cum enim authores illi orbes XXV adhiberent ad demonſtrandam omnem Planetarum inæqualitatem, ARISTOTELES ſolidis orbibus cœlum refertum credens, alios XXIV revolventes cenſuit interponendos ut ſcilicet inferior quisque orbis, eo raptu, quem propter contiguitatem ſuperficierum erat à ſuperiore paſſurus, liberaretur. Igitur, cùm in universum orbes XLIX (ſive ſecundum Calippum LIII aut LV) accumulaſſet, ſingulis ſingulos motores addidit; quorum quilibet orbi ſuo, & omnibus inferioribus, quos ille eſſet complexus, motum æquabiliſſimum in orbe ſuperiore, orbem ſuum proxime ambeunte, tanquam in loco quodam, præſtaret, & à quo, & plagæ, in quam motus ferri debebat, & celeritatis, qua eſſet orbis ad ſuum principium reſtituendus, conſtans ratio procederet. Ac cum placuiſſet illi Philoſopho, motum

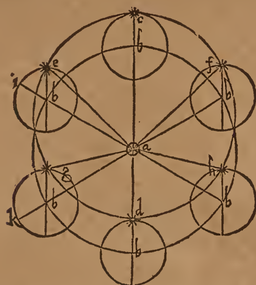
æternum

æternum esse, motores quoque æternos statuit: qui cum infinito tempore moveant, infinitatis vero nullum materiatum capax esse sciret, immateriatos quoque, & principia separata, quare immobilia esse voluit. At cùm ex motus æternitate mundum extruxisset æternum, essetque hæc duratio essentiæ, totius mundi bonitas & perfectio, opposita interitui, qui malus esset; principiis illis perfectionem summam tribuit, ejusque intellectionem, & ex intellectu bono voluntatem id prosequendi, ne bonum non bene faceret. quo pacto mentes separatas, denique deos nobis introduxit, motus cœlorum perennis administros. Addiderunt & animam motricem, orbibus arctius alligatam eosque informantem, ut mens tantum astaret: vel quod movens & mobile convenire in aliquo necesse videretur: vel quod potentia, ratione spacii trajiciendi, non infinita esset; uti neque motus ullus infinitus est, sed dimenso tempore per dimensum spacium. Hanc itaque potentiam movendi transscripserunt animæ, eoque nomine tantisper materiatam esse passi sunt, ut in cœlorum orbibus inhæreret. Cap. II.

Atque hæc mentis & animæ copulatio sane perquam consentanea est particularibus Astronomorum animadversionibus: quamvis Philosophorum argumentatio potius Metaphysica sit. Nam ut in homine alia est facultas movens, alia movente facultate utens, Voluntas, secundum indicia sensuum; qui & instrumentis à facultate movente differunt, & fabricæ præstantia, quæ in sensuum organis est admirabilior quam in facultatis motricis vehiculis: ita, si hos ipsos orbes Aristotelicos ad contemplandum proponamus, duo nobis occurrent: I Vis motrix, orbi rotundo sufficiens, ex cujus vigore & constanti fortitudine tempus revolutorium oritur: II Et plaga, in quam eundum: quarum illa animali facultati rectius transcribitur, hæc vero naturæ intelligenti aut memori. Nam etsi quidem per hanc soliditatem orbium omnibus omnino motibus seu apparentiis cœlestibus ita prospectum est, ut providentiæ præsidum motoriorum relinquatur nihil; omnis vero varietas motuum ex dispositione & pluralitate orbium proficiscatur; nec quicquam aliud requiratur, quam ut animæ motrices accipiant & retineant suum vigorem, & à primo creationis initio in plagam quælibet suam incitentur, & quasi è carceribus in spacia dimittantur: tamen considerandum est, hoc ipsum mentis illius supremæ opus esse, Planetam quemlibet in plagam suam, quasi in certam & peculiarem provinciam, immittere. quod mutus Aristoteles, qui de initio mundi nihil scivit aut credidit, ipsis motuum authoribus necessario transscripsit. Et sectatores Aristotelis, quin & SCALIGER professione Christianus, aperte disputant, hunc motum orbium esse voluntarium, & principium voluntatis illis esse intellectionem & desiderium.

Vt igitur ad PVRBACHIVM redeamus, cùm eo alii quidam, præcipue libellorum sphæricorum scriptores, primum schema sic explicant, ut imaginentur sibi unum orbem solidum concentricum crassitudine epicycli totius, & in eo epicyclum, in epicyclo Planetam.

Cap. II. His igitur duobus orbibus tribuerunt duas animas motrices (ſi conſiderationem Phyſicam pertexant) eadem utramque proportione virtutis, ut eodem tempore periodos ſuas, in plagas tamen contrarias, abſolvant.





Alterum ſchema requirit duos deferentes (adhuc quidem immobiles, dum in hac motuum ſimplicitate manemus, mente removentes progreſſum apogæorum), & unum orbem, craſſitudine corporis Planetarii, in eoque orbe animam, quæ æquabili contentione illum circumagat in plagam eam, in quam a principio impulſa eſt. Conceſſa igitur hac ſoliditate orbium & reliquis aſſumptis, manebunt in primo ſchemate B C, B E, paralleli; in altero orbis γ δ circa β centrum ibit: etſi motores nec illic ad A C nec hic ad β reſpiciant. diriguntur enim materiali neceſſitate ſeu diſpoſitione & contiguitate orbium.

At quia Tycho Brahe certiſſimis argumentis ſoliditatem orbium deſtruxit, quæ hactenus animabus illis motricibus (cæcis etiam) pro baculo ſervire poterat ad vim debitam inveniendam; & proinde Planetæ in puro æthere, perinde atque aves in aëre, curſus ſuos conficiunt; aliter nobis igitur de his ſchematibus erit philoſophandum.

Sit autem inter initia poſitum, vim omnem, qua motus hujusmodi adminiſtrantur, ipſius Planetæ corpus inhabitare, nec extra id quærendam.

Cum igitur Planeta inſita vi in puro æthere perfectum circulum conficere debeat, in primo ſchemate epicyclum, in ſecũdo eccentricum, manifeſtum eſt, duo motoris hujus fore munia; alterum, ut facultate polleat transvectandi corporis; alterum, ut ſcientia præditus ſit, inveniendi circularem limitem per illam puram auram ætheriam nullis hujusmodi regionibus diſtinctam: quod mentis opus eſt. Nihil mihi dicas, ipſam motricem facultatem, ſimplicis & brutæ animæ ſobolem, aptam natam eſſe ad circularem motionem, plane uti lapidis natura ſit per rectam lineam deſcendere. nego enim, ullum motum perennem non rectum à Deo conditum eſſe præſidio mentali deſtitutum. Et intra quidem corpus humanum omnes muſculi principiis moventur rectilineorum motuum: nempe aut in ſeſe recedendo turgent, aut diſceſſu capitum extenuantur; illic, ut membrum ad muſculum accedat, hic, ut recedat: quod

idem &

idem & in circularibus musculis suo modo locum habet, qui meatibus custodes appositi, ubi filamentis circularibus extensi fuerint, laxant meatum, constringunt vero iisdem in angustioris circuli figuram recurrentibus. Nullum adeo membrum est, quod æquabiliter & expedite gyretur. Flexus vero capitis, pedum, brachiorum, & linguæ, quibusdam artificiis mechanicis per multos rectos musculos huc illuc transpositos vel attensos expressi sunt. Qua ratione efficitur, ut facultas motrix natura sua in rectum tendens, membrum illud contorqueat in gyrum. Sic aquæ machinamentis quibusdam in sublime aguntur, non quod natura corporis, quod motum infert, in sublime tendat, sed quia dispositione canalium efficitur, ut pondere majore deorsum tendente aqua necessario sursum cedat. Quod si etiam perfecte circularis motus esset quorundam membrorum, at ii non sunt perpetui. Nec mirum de eo esset, cum mens animali facultati præsideat in humano corpore. at certe, si via ulla fuisset facultatem aliquam motricem sic instruendi, ut corpus aliquod gyrare possit, non fuisset in humano corpore neglecta.

Porro ut mens aliqua viam monstret circularem citra metam vel centri vel corporis alicujus, quod pro accessu vel recessu majore vel minore angulo appareat, id fieri nequaquam potest. Circulus enim iisdem & definitur & perficitur, æqualitate scilicet distantiæ a medio. & quantumcunque motrices hasce facultates extollas, circulus tamen ne DEO quidem aliud est quam quod jam dictum. Docent quidem Geometræ, datis tribus in circumferentia punctis continuare circulum: sed hoc ipso præsupponitur aliqua pars circumferentiæ (utpote per trina puncta iens) jam confecta. Quis ergo Planetæ hoc initium ostendet, ex quo reliquum iter conformet? Itaq; fieri aliter non potest, quin Planetæ motor, ex AVICENNÆ sententia, vel centrum orbis sui suamq; ab eo distantiam sibi imaginetur, vel alia quadam proprietate circuli præstanda ad efformationem ipsius circuli adjuvetur.

JAM IGITVR aliter nobis informabitur hypothesis Physica horum duorum schematum. Nam in posteriori, quod simplicius est; siquidem verum est quod posuimus, motorem, qui Planetam per iter $\gamma\,\varepsilon\,\delta$ circumagit, in ipso Planeta inesse; necesse itaque fuerit, in Planetæ motorem cadere quandam animadversionem apparentis magnitudinis ipsius corporis in α, ex $\gamma, \varepsilon, \eta, \delta$, inspecti (vel quasi inspecti), propterea; Planetam niti, ut & æqualiter incedat (quod præstant integræ & non impeditæ motricis animæ vires) & omnes distantias, $\alpha\gamma, \alpha\varepsilon, \alpha\eta, \alpha\delta$, ita ordine repræsentet, ut illæ ex eccentrico $\beta\,\gamma$ sequuntur lege Geometrica. quem ad finem scire etiam debet, quanto $\alpha\,\gamma$ longior sit quam $\alpha\delta$, hoc est, quanta sit eccentricitas viæ, quam confecturus est, a corpore, in α, circa quod iturus est. Quo pacto hic motor Planetæ in multis simul occupabitur. Si hoc quis fugit, igitur necesse est ut dicat, Planetam ad β punctum, quod omni corpore aut nota reali vacat, respicere, & æquales ab eo distantias tueri.

Cap. II.



Prius vero schema Physice sic explicatur, ut concipiatur virtus aliqua motrix, quæ se ipsa sine corpore, in B concentrico, æquali virium contentione circumeat circa corpus in A, æqualesque ab eo tueatur distantias; altera virtus sit in ipso C corpore Planetæ, quæ virtutem incorpoream in B animadvertere, suamque ad eam propinquitatem æstimare & tueri, denique & eam circumire æquabiliter possit. Rursum itaque hæc virtus in pluribus occupabitur. Sed & per se incredibile, virtutem aliquam immateriatam residere in non corpore, moveri in loco & tempore, nec tamen habere subjectum, se ipsam inquam movere de loco in locum. Atque ego horum absurdorum assumptione hoc ago, ut tandem obtineam, non posse fieri, ut omnis motuum caussa vel in corpore Planetæ vel alias in orbe ejus inhabitet, viamque struam ad formas motuum alias faciliores persuadendas.

Hæc explicavi ὑποθετικῶς, si nempe Astronomia de schematibus hi[s] testetur, quod iter Planetæ sit talis perfectus circulus eccentricus; quæ [si] quid aliud invenerit, speculationes quoq; Physicæ mutabuntur.

In hac igitur hypothesium æquipollentia, non tantum apparente[s] anguli ad A, α, sed ipsa etiam verissima Planetarum itinera per auram ætheriam, manent eadem utrinque. Qualem enim & quantum arcum Planeta conficit ex C in E circa angulum CAE, talem & tantum confici[t] etiam ex γ in ε circa æqualem γαε angulum.

CAPVT III.

De æquipollentia & conspiratione diversarum visionum, & diversarum quantitate hypothesium, ad efformandum unum & idem Planetæ iter.

SEQVITVR ut ostendam, quomodo idem hic Planetæ motus, in se manens æqualis, aliam tamen atque aliam speciem præ se ferre possit, &, quomodo hic ambæ formæ æquipolleant.

Centris A *&* γ, *intervallis vero* AC, γε, *æqualibus, scribantur circ[uli]* CD, εζ, *quibus agantur* CA, εγ, *per centra, paralleli ad invicem: atque ad has inclinentur ductæ per centra aliæ,* AB, γδ, *itemque* AD, γζ, *itidem paralleli. Scribatur etiam ex* B *epicyclus intervallo* BE, *itidemque ex* D *intervallo æquali* DG, *& collocetur Planeta in* E *&* G, *ut* DG *&* AB *sint paralleli.* E

leli. *Eidem intervallo* B E, *æquale constituatur in linea* $\delta\gamma$, *quod sit* $\gamma\beta$,



in partes ipsi δ *contrarias: & connectatur* G *cum* A, ζ *cum* β. *Æquipollebunt igitur hypotheses per præmissum caput: & oculo in* A *&* β *constituto, æquales erunt* E A G, $\delta\beta\zeta$ *æquales etiam* E A, $\delta\beta$ *item* G A, $\zeta\beta$ *denique arcus* E G *&* $\delta\zeta$ *æquales.*

Scribatur jam ex B C D *epicyclus minor, intervallo* B I, C F, D H: *& continuetur* A C *in* F: *sintque* C F *paralleli* B I, D H: *& collocetur sidus in* I F H. *Rursum igitur per cap.* II. *circulus* I F H *æqualis erit circulo* $\delta\zeta$.

Arcum igitur I F *extende ex puncto* δ, *ut terminetur in* ε: *& ab* ε *per* γ *duc* $\varepsilon\gamma$, *ut* $\varepsilon\gamma$ *sit parallelos ipsi* C A: *& intervallo* C F, *æquale constituatur in linea* $\varepsilon\gamma$, *quod sit* $\gamma\alpha$, *in partes ipsi* ε *contrarias: & connectatur* I *&* H *cum* A, *sic* δ *&* ζ *cum* α. *Rursum igitur æquipollebunt hypotheses per præmissum caput: & oculo in* A *&* α *constituto, æquales erunt* F A H, $\varepsilon\alpha\zeta$ *sic* F A I, $\varepsilon\alpha\delta$ *æquales etiam* F A, $\varepsilon\alpha$ *sic* H A, $\zeta\alpha$ *&* I A, $\delta\alpha$ *denique arcus* F H *&* $\varepsilon\zeta$ *æquales & similes, ut &* F I *&* $\varepsilon\delta$, *ex constructione.*

Manente itaque via sideris eadem, oculo vero translato ex β in α, diversæ sequentur apparentiæ, idq; iisdem temporum momentis. Nam $\delta\zeta$ loca eadem diversimode inspiciuntur ex β & ex α. Vicissim manente oculo in A, & quantitate viæ sideris E G, I H, situ vero ejus mutato, rursum sidus apparebit locis diversis, etsi eodem itineris loco consistat; quia totum iter translatum est. Cum ergo Planeta, sive ex α inspiciatur sive ex β, utrinque eodem momento in δ sit vel in ζ, & vero hypotheses æquipolleant; quare & I E loca diversorum epicyclorum eodem momento a Planeta possideri dicendum est, itemque & G H. Hoc tantummodo discriminis est, quod in primo schemate, oculo manente iter Planetæ per variationem epicycli situ suo emovetur: in secundo vero schemate, itineri Planetę situs quoq; idem manet, oculi vero situs tantundem mutatur in plagam contrariam. Potest tamen, si necesse est, & illic iter & hic oculus manere, transposito quod jam manet, per demonstrata superioris capitis.

VSVS

Cap. IV. Vsvs hujus demonſtrationis ſequetur infra: nimirum, ſi prima inæqualitas ſuperiorum Planetarum ſalvari poſſet per capitis ſecundi hypotheſin ſimplicem, tunc nulla oriretur difficultas, ſive quis hanc inæqualitatem examinaret in media ſive in apparenti oppoſitione cum Sole. nam iter maneret revera idem, & Planeta eſſet utrinque in iiſdem punctis itineris ad quodvis momentum. tantummodo ſitus hujus itineris per ſpacium eccentricitatis Solis mutaretur in primo ſchemate: in ſecundo etiam (ſitu manente) punctum, unde computatur eccentricitas, tantundem transponeretur.

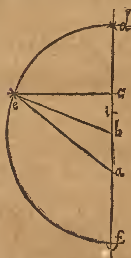
In Physica conſideratione manent ſuperiora, mutantur tantum quantitates in intentione virtutum motricium.

CAPVT IV.

De æquipollentia imperfecta inter duplicem epicyclum in concentrico vel eccentrepicyclum & inter æquantem in eccentrico.



SIc igitvr res haberet, ſi locus eſſet hypotheſi ſimplici capitis tertii in ſalvanda ſuperiorum Planetarum inæqualitate prima. Verum Ptolemævs ad Planetarum primam & ſimplicem inæqualitatem demonſtrandam operoſiori utitur hypotheſi.



Centro B *ſcribatur eccentricus* D E, *cujus eccentricitas ſit* B A, *ut* A *ſit locus oculi. Acta linea per* B A *oſtendet in* D *apogæum in* F *perigæum. In hac linea ſupra* B *ſpacium aliud* B C *extendatur, æquale ipſi* B A. *Erit* C *punctum æquantis, punctum nempe, apud quod Planeta æqualibus temporibus conficit æquales angulos, quamvis circulum non circa* C *ſed circa* B *ordinet.*

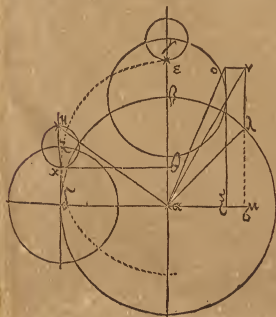
Copernicvs hanc hypotheſin cap. IV. lib. V. ut & cap. VII. lib. IV. inter cætera hoc quoque nomine notat, quod peccet in principia Phyſica, ſtatuens motus cœlorum inæquales. *Eligatur enim* E *punctum in circulo, quem Planeta corpore peragrat, connectaturque cum* C B A: *& ſit jam* D C E *rectus, ut &* E C F. *Cum ergo ſint anguli hi æquales, conſtituti nempe æqualibus temporibus, &* D C E *exterior æquet* C B E, C E B *interiores: ergo parte* C E B *ablata, reſiduus* C B E *vel* D B E *minor erit quam* D C E. *itaque* F B E *major quam* D C E *vel* F C E. *Sed* D E *arcus metitur* D B E *angulum, &* E F *arcus angulum* E B F. *minor ergo* D E *quam* E F. *& tranſit Planeta per eos æqualibus temporibus. Ergo idem orbis ſolidus (quos opinatur Copernicus) in quo hæret Planeta, tardus eſt, cum Planeta orbe vectus incedit ex* D *in* E; *velox, cum it ex* E *in* F. Totus ergo

orbis

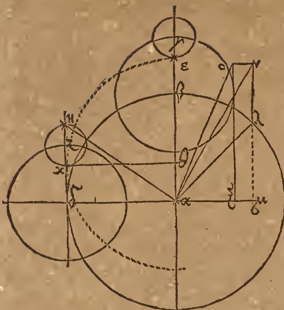
orbis solidus jam velox jam tardus est. Quod Copernicus ut absurdum rejicit. Cap. IV.

Quod si virtus movens præsideret orbi solido undiquaque æquabili, non vero nudo Planetæ, merito hæc ut absurda & ego rejicerem. At quia solidi orbes nulli sunt, vide nunc concinnitatem Physicam hujus hypotheseos, si paucissima mutentur, de quibus infra. Etenim statuit hæc hypothesis (quamvis ignaro Ptolemæo) duas virtutes motrices, quibus Planeta quilibet vehatur. Harum alteram ponit in A corpore (quod in reformatione Astronomiæ ipsissimus Sol erit), eamque ait niti, ut Planetam circumagat circa se, sed gradus habere infinitos pro infinitis punctis distantiæ ab A: ut, sicut est A D longissima, A F brevissima, sic Planeta quoque sit in D tardissimus, in F velocissimus: & in universum, ut A D ad A E, sic tarditas apud D ad tarditatem apud E, ut infra prolixe demonstrabitur parte tertiâ. Alteram virtutem motricem tribuit hypothesis ista Planetæ ipsi, cui sufficit, ut vel fortitudine angulorum, vel intuitu crescentis & decrescentis diametri Solis, suos accessus vel recessus a Sole moderetur, faciatque differentiam mediæ distantiæ a longissima & brevissima æqualem ipsi A B. Itaque punctum C æquantis nihil aliud est quam compendium Geometricum computandi æquationes ex hypothesi plane Physica. Quod si tamen via Planetæ sit perfectus circulus, uti quidem Ptolemæo placuit, oportet Planetam insuper & sensum aliquem habere ejus celeritatis & tarditatis, qua ipse provehitur ab altera externa virtute, ut ad hujus præscripta etiam suos accessus & recessus sic moderetur, ut iter ipsum D E fiat circulus. oportet igitur ei intellectum & affectationem circuli inesse, & discrepare proportionem tarditatis & celeritatis propriæ a virtutis extraneæ gradibus. At si Astronomiæ demonstrationes observationibus nixæ testentur, viam Planetæ non esse omnino circularem, contra quam hæc habet hypothesis; tum etiam Physica hæc consideratio aliter instituetur, liberabiturque virtus Planetæ his tam operosis requisitis.

Sed revertor ad COPERNICUM. Is absurditatem jam supra ex sua sententia explicatam fugiens, pro æquante alterum substituit epicyclum in hunc modum. *Centro α, intervallo αβ, quod sit æquale ipsi* B D, *scribatur concentricus βδ, ut visus in α sit, & ipsi* B D *parallelos αβ continuata utrinque: statuaturque βαδ angulus æqualis ipsi* D C E. *Bisecetur vero* B C *in* I: *& centris β. δ. intervallis βγ, δζ, quæ sint æqualia ipsi* A I, *scribatur primus seu major epicyclus: sitque δζ parallelos ipsi αβ. Denique centris γ. ζ. intervallis vero γε, ζη, quæ sint æqualia ipsi* I C, *describatur secundus epicyclus, cujus motus sit in consequentia, duplus ad motum primi; & motus primi epicycli in antecedentia æqualis sit motui eccentrici: pro-*



CAP. IV.



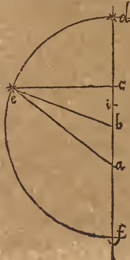
ptereaque cum est γ in linea αβ, sit Planeta in ε proximo puncto ipsi β. At cum βαδ rectus, Planeta sit in η puncto remotissimo a δ centro majoris epicycli. Et hanc Copernici particularem hypothesin Tycho Brahe in particularibus religiose sequitur.

Hæc hypothesis Physice considerata, si solidos orbes concedas, utcunque quidem habet: sin tollas orbes solidos, quod Braheus merito facit, pene impossibile quid dicit. Præterquam enim quod tres mentes agitatrices uni Planetæ adjungit, confundentur etiam alteræ ab alterius motu & appulsu ad corpus in α. nam ut quælibet ad suum centrum (nullo corpore determinatum & præterea etiam mobile) respiciat, id ne cogitatione quidem repræsentari potest. Præterea dum Copernicus Ptolemæum æquabilitate motuum superare nititur, ab eo vicissim perfectione itineris Planetarii superatur. Ptolemæo enim Planeta perfectum circulum corpore suo per auram ætheriam designat. Copernicus vero lib. V. cap. IV. fatetur, sibi viam Planetæ non esse circularem, sed excurrere ad latera: quod in hac figura facile demonstratur.

Nam si ex ε loco Planetæ in apogæo, intervallum αβ orbis semidiametri extendas in θ, & ex θ ipsi αδ parallelum agas θκ, circulus εκ ex θ descriptus transibit quidem per ε & ejus locum oppositum in perigæo: at cum tangat rectam δη in solo κ, & Planeta transeat per η, non manet ergo in circulo εκ, sed hanc semitam egreditur. Hanc exorbitationem itineris Planetarii a perfectione circuli Ptolemæus Copernico jure objecerit: ego non objicio. Nam infra demonstrabitur parte quarta, Physicis duab. virtutibus potestate simplicibus ad movendum Planetam concurrentibus necessario effici, ut Planeta a circulo parumper deflectat, non excurrendo quidẽ, ut in hac hypothesi Copernicana, sed contrariam in plagam ad centrum sc. ingrediẽdo.

Quod si insuper Copernicus etiam illam suam libertatem constituendi proportiones epicyclorum retineat, fieri potest, ut tortuosa Planetæ via evadat, altior ante & post apogæum quam in ipso apogæo, depressior ante & post perigæum quam in ipso perigæo. quod Tychoni, quatenus hic Copernicum est imitatus, in Lunaribus evenit.

Ogei. Anomalia media est tempus lapsum, ex quo Planeta in apogæo fuit, artificialiter denominatum. Totum enim tẽpus, quo Planeta ab apogæo in apogæum revertitur, instar circuli in gradus CCCLX dividitur. Anomalia vera est arcus zodiaci inter locum apogæi & apparentem (ex centro zodiaci) locum stellæ. Aequatio est differentia utriusque anomaliæ.



SED ne quidem simpliciter æquipollere binas has hypothesium formas demonstrabo numeris.

Et PTOLEMAICA quidem forma compendiosius q̃ ab ipso Ptolemæo computari potest in hunc modum. *Primum in triangulo* CBE, *datur* ECB *vel* DCE *anomalia media, datur etiam* CB *latus seu eccentricitas æquantis, &* BE *radius orbis. Vt ergo radius orbis ad sinum* ECB, *sic* CB *ad sinum* CEB: *& cum* ECD *æquet interiores & oppositos* CEB *&* CBE

junctos, ergo CEB *ex* DCE *rejecto relinquetur* CBE. *In triangulo ergo* EBA, *angulus ad* B *datur cum lateribus circa ipsum. est enim* BAE *eccentricitas eccentrici,* EB *vero est radius orbis. Secundum legem igitur hujus triangulorum formæ datur angulus* BEA. *prius vero dabatur* CEB. *tota ergo* CEA *æquatio dabitur.*

Vtemur autem numeris MARTIS motui familiaribus. Quamvis enim Ptolemæus CB & BA fecit æquales: Copernicus tamen hac lege solutus alias etiam proportiones adſciſcit, quod & Tycho Brahe imitari instituit. *Sit* CB *7560,* BA *12600, qualium* BE *100000: & sit primo* DCE *45 gr. cujus sinus 70711. Vt ergo 100000 ad 70711, sic 7560 ad 5346 sinum arcus 3 gr. 4 min. 52. sec. scilicet* CEB. *Aufer a 45 gr. restat* CBE *41 gr. 55 mi. 8 sec. cujus dimidium 20 gr. 57 min. 34 sec. quem arcum tangit 38304. Et cum sit* EB *100000,* BA *vero 12600, differentia 87400 multiplicata in radium & divisa in summam 112600, prodit 77620. quod multiplica in superiorem tangentem 38304. quod hic prodit, scilicet 29732, id tangit arcum 16 gr. 33 min. 30 sec. Hic ablatus a superiore dimidio ipsius* CBE, *relinquit 4 gr. 24 min. 4 sec. nempe angulum* BEA. *Totus ergo* CEA *est 7 gr. 28 min. 56 sec.* in forma quidem PTOLEMAICA. In COPERNICANA quamvis ordinaria ratio quærendæ æquationis ex Tychonis tabulis Lunaribus tomo I. Progymnasmatum, & ex Copernico ipso patet, utar tamen jam extra ordinem ratione alia, quæ accommodata est anomaliæ 45 gr. *Sit βαλ 45 gr. & λν vel βγ 16380, γε vel νο sit 3780, & ονλ rectus, duplus scilicet ad βαλ. νλ vero sit ipsi βα parallelos: & continuentur νλ & δα, donec concurrant in μ. & ex ο ipsi νμ parallelos descendat οξ. Ergo λαμ est 45 gr. quare αμ æque atque μλ est 70711. Adde λν 16380. erit μν vel οξ 87011. Et quia γε, νο, & ξμ, æquales, subtrahe ξμ ab αμ: restat αξ 66931. Vt ergo οξ ad ξα, sic sinus totus ad 76852 tangentem αοξ vel οαβ, qui prodit 37 gr. 32 mi. 37. sec. qui differt ab arcu 45 gr. per 7 gr. 27 min. 23 sec. Differentia ergo Copernicanæ æquationis a Ptolemaica hoc loco 1 min. 33 sec. sane perexigua.*

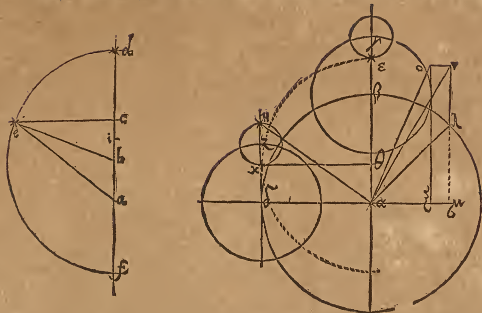
Rursum in PTOLEMAICA *sit* DCE *90. ergo, cum sit* ECB *rectus, &* EB *100000, erit* BC *sinus anguli* CEB. *qui sit 4 gr. 20 min. 8 sec. Quare* EBC *85 gr. 39 min. 52 sec. quare* EC *99713. Vt ergo* EC *ad* CA, *sic radius ad 20218 tangentem* CEA. *Hinc æquatio* CEA *est 11 gr. 25 min. 48 sec. At in forma* COPERNICANA *tota ηδ, quæ æquat* CA, *sit tangens, quia ηδα rectus, & δα radius. Ergo ηαδ est 11 gr. 23 min. 53 sec. Differentia 1 min. 55 sec.*

Ita vides, quod æquationem eccentrici attinet, minimum aliquid deesse, quo minus hypotheſium formæ æquipolleant.

Ὅροι.
Aequatio eccẽtrici est in prima inæqualitate.
Aequatio orbis est in secunda inæqualitate.
Idem Prostaphæresis annua.

DISCREPANT tamen in distantiis Planetæ a visu in α, propter eaque & in prostaphæresibus annuis. Nam in forma Ptolemaica, ut sinus anguli AEC ad AC, ita sinus totus ad AE. quæ sit 101766, quando DCE

 est 90.



eſt 90. At in Copernicana $\eta\alpha$ ſecans eſt anguli $\eta\alpha\delta$ ſcilicet 102012. Differentia 246 particulæ. quæ in proſthaphæreſi orbis annui paulo majus quid efficere poſſunt: ut infra parte quarta patebit. Poſſumus & illam minutulam æquationum differentiam obliterare, ſi, quam Braheus eccentricitatem Martis in forma Copernicana invenit 20160, eam in forma Ptolemaica ſtatuamus 20103. Diſtantiæ vero formæ Copernicanæ Ptolemaicis non poſſunt æquari, niſi æquatio 43 minutis varietur. In quadam æquipollentia tentata in hypotheſi tabularum Lunarium Tychonis duos illos epicyclos Copernicanos in talem eccentricum Ptolemaicum cum æquatorio puncto transpoſui: nihilominus tamen & epicyclum addidi propter aliam & peculiarem Lunæ inæqualitatem.

Denique cum per caput ſecundum in hac forma Copernicana major epicyclus cum ſuo concentrico perfectiſſima æquipollentia poſſit transponi in eccentricum, cujus eccentricitas ſit æqualis ſemidiametro epicycli majoris, ſuperaddito ergo epicyclo minore ipſi huic eccentro Copernicano naſcetur eccentrepicyclus, paria faciens ad unguem cum duplici epicyclo in concentrico, nec plus, hoc ipſo ab eccentrico Ptolemaico cum æquante diſcrepans.

CAPUT V.

Quatenus hæc quoque diſpoſitio orbium, æquante vel ſecundo epicyclo uſa, reipſa manens una & eadem (vel proxime una & eadem), diverſa uno & eodem momento ſpectacula exhibere poſsit, prout Planetæ vel in media vel in apparente oppoſitione cum Sole obſerventur.

Fit


IT DVOBVS modis: uno, in quo æquipollent forma Ptolemaica & Copernicana: altero, qui peculiaris est formæ Copernicanæ; quem ut alieniorem a nostro instituto prius expediemus. manet enim & propius apud sese quam reliquus. Cap. V.

Centro γ, *spacio* $\gamma\delta$, *scribatur eccentricus, in quo* $\alpha\gamma$ *sit primo loco linea apsidum &* α *visus: continuetur hæc in* ε *· sitque* $\gamma\alpha$ *quantitas eccentricitatis vel radii epicycli Copernicani majoris. nam de æquipollentia utriusque dictum est in fine proximi* IV. *capitis. Ergo centro* ε, *spacio* $\varepsilon\eta$, *scribatur epicyclus minor; &, cum est centrum hujus in* ε, *sit Planeta in* η *incidens in lineam* $\varepsilon\gamma$, *sic ut* $\varepsilon\delta$ *eccentricum percurrat non stella sed centrum epicycli stellam ferentis. Per caput igitur* IV. *expressa hic est forma Copernicana. Cui per caput* III. *constituemus aliam in veritate seu in indicatione ipsissimi itineris Planetarii æquipollentem, diversæ tamen apparentiæ; idque præstabimus translatione visus ex* α. *Possemus idem per finem capitis* III. *etiam manente visu in* α, *& translato eccentrico, lineisque parallelis manentibus, ut ita eccentrici quantitate manente situs solummodo varietur. Quod autem jam instituimus, sic perficiemus. Suscepto loco visus extra priorem lineam apsidum, qui sit* β, *ut* $\beta\gamma$ *sit quantitas alia ab* $\alpha\gamma$, *novæ scilicet eccentricitatis vel novi semidiametri epicycli majoris, agemus per* $\beta\gamma$ *novam lineam apsidum* $\beta\delta$, *& in* δ *scribemus epicyclum priori æqualem. Quamvis vero centrum epicycli hic sit in* δ *apside, non tamen ponemus jam Planetam in puncto ipsi* γ *proximo ut prius, sed considerato angulo* $\varepsilon\gamma\delta$, *duplum ei statuemus angulum* $\vartheta\delta\gamma$ *versus* ε, *& Planetam in* ϑ *locabimus, quando epicyclus est in* δ *apside. sic enim collocaretur Planeta, etiamsi visus in* α *& epicyclus in* δ *esset.* Hoc itaque pacto ad unguem eadem veritas manet compositi itineris Planetarii, apparentia vero mutatur. quando enim inclinantur lineæ visoriæ, ut hic $\beta\vartheta$, $\alpha\vartheta$ · vel $\beta\eta$, $\alpha\eta$ · tunc etiam in diversa loca sub Fixis incidunt.

Ος☉. Eccentrici vox hic habet notionem singularem.



OBICIAS, Etiam cum visoriæ lineæ paralleli sunt, in diversa loca sub Fixis incidere; non igitur opus esse ad hoc, ut ad se mutuo inclinentur. RESPONDEO. Verum quidem hoc est; sed tunc interceptum spacium Fixarum inter utramque lineam penes visum non est sensibile, nisi distantia parallelorum sit ad semidiametrum Fixarum sensibilis.

In consideratione Physica, præter ea, quæ cap. III. dicta, hoc quoque ad impetrandam hanc itineris identitatem in variata apparentia erit statuendum; mentem, cui minor epicyclus est commissus, ad aliud punctum ambitus respicere quam mentem majoris epicycli. restituitur enim epicyclus major vel eccentricitas in secunda positione ad lineam $\beta\delta$, minor vero ad lineam $\alpha\varepsilon$, non per visum transeuntem; quia visus in secunda positione in β ponitur, cum in prima positione (visu in α constituto) uterque epicyclus ad eandem $\varepsilon\alpha$ restitueretur.

 Non

CAP. V.



Non itaque ſimpliciter eadem forma hypotheſeos Phyſice manet, ut idem iter Planetæ obtineatur. Quod ſi etiam in ſecunda poſitione idem imitatus fueris, reſtituendo utrumque epicyclum ad eandem lineam apſidum β δ. ergo manente eodem eccentrico utrinque, eodem etiam epicyclio, ſitus Planetæ in epicyclio erit alius atque alius uno & eodem momento. itaq; expreſſa eadem forma hypotheſeos Ptolemaicæ ad unguem in ſecunda poſitione, iter ipſum Planetæ variabitur. Hinc ergo inferetur infra; quandoquidem prima Planetarum inæqualitas omnino ſalvanda ſit per compoſitam hypotheſin cap. IV. igitur non poſſe fieri, ut prima inæqualitas expendatur æque in media ac in apparenti oppoſitione Planetarum cum Sole: niſi ſimul vel ipſa orbita Planetæ ſitu ſuo emoveatur (differenter a circulis theoriæ Solis) vel mutetur forma Ptolemaica capitis IV.

Atque hac forma transpoſitionis MÆSTLINUS eſt uſus, cum in meo Myſterio Cosmographico tabulam illam capitis XV conficeret. Copernicus enim, dum Ptolemaica in ſuam generalem hypotheſium formam traducit, fingit viſum conſtitutum eſſe in puncto aliquo proxime Solem pene immobili, quod tota Solaris orbis eccentricitate diſtet a centro ipſiſſimi corporis Solaris. Ego vero, dum Copernicum ad meam ejus libri materiam accommodo, opus habui diverſa fictione. Viſus enim ab illo puncto in ipſiſſimum centrum corporis Solaris per imaginationem transferendus fuit, atque inde (ſcilicet ex corpore Solis) computandi fuerunt abſceſſus corporum Planetariorum, in eodem quidem itinere, quod Copernici ſuppoſitiones efformabant. ſed (ut jam patuit) non plane idem iter cauſa particularium temporum effectum eſt mihi per hanc translationem lineæ apſidum, differentia tamen perexigua, & in illo quidem libello plane nullius momenti. ibi enim de ſolo ſitu itineris agebatur, qui hoc pacto manſit.

CÆTERUM in ſequentibus ad vitandam confuſionem eccentrico hoc Copernicano (quem non ſtella ſed centrum epicycli deſcribat) non amplius utar. Differt enim ab ipſiſſimo itinere Planetæ, quod altius fit in perigæo, humilius in apogæo. At voce ECCENTRICI porro utemur tantummodo in deſignando ipſiſſimo itinere Planetæ, vel puncti in cujus motu prima inæqualitas ineſt. quo pacto tantummodo Ptolemaicum eccentricum (vel proxime talem) par eſt nos imaginari. Oſtenſum enim eſt capite quarto, diſcrepaturum noſtrum calculum æquationis (Ptolemaicæ formæ innixum) a Copernicano tantummodo duobus ſcrupulis, ubi maxime. Tum autem & facilior eſt modus computandi in forma Ptolemaica primæ inæqualitatis quam in Copernicana. Denique hæc Ptolemaica forma primæ inæqualitatis (ut dictum) ipſi rerum naturæ, & ſequentibus noſtris ſpeculationibus parte tertia & quarta, eſt accommodatior. Propter æquipollentiam vero, ſi cui lubet, poterit is ſemper tunc quoque Copernicanum eccentrepicyclum,

Eccentrici vox quid ſignificet inpoſterum.

cyclum, huc usque hoc capite quinto usurpatum, subintelligere. Cap. V

Accedo jam ad priorem instituendę propositæ æquipollentiæ rationem, particularibus authorum hypothesibus communem. quod in Ptolemaica forma prius demonstrabo.



Centro β scribatur eccentricus Ptolemaicus ι ζ η· sitq; linea apsidum ι β· visus in α· punctum æquatorium γ. Dum autem dico visum in α esse, intelligo vel per fictionem, vel vere. Physice loquendo non tam visus in α collocandus est quam ipsa virtus, quæ circuitum circa se conciliat Planetæ tardum velocem pro ratione propinquitatis ad α, ut supra dictum. *Connectatur aliquod circumferentiæ punctum extra apsidum lineam (puta η) cum γ, β, α. esto, ut per hanc hypothesin anguli ι α η per totum circuitum tanti proxime computari possint, quanti observantur ex α, & post certa tempora, quæ metiatur angulus η γ ι æqualiter. Ostendetur autem postea parte secunda, quomodo per observationes Astronomicas deprehendatur, quantus angulus η α ι cuilibet η γ ι debeatur. Rursum sit visus seu virtus movens in puncto extra lineam ι α quod sit δ. deturque nobis, quod etiam in δ per Astronomicas observationes certis temporibus certi anguli visorii sint deprehensi, hoc est, quantum quolibet tempore Planeta sub Fixis promoveri videatur ex δ inspectus. detur etiam hoc, quod hæ in δ apparitiones quadrent in hypothesin conformem priori, tantum quantitate eccentricitatis mutata. Cum autem certum sit, uno & eodem tempore Planetam in cœlo unum & idem iter conficere, non vero aliud observanti ex δ aliud ex α· certum igitur & hoc est, non posse Planetam observatori utrique (& qui in α & qui in δ) videri æqualis motus eodem tempore. Sit enim portio veri itineris Planetarii ι η· atque illud conficiat Planeta certo tempore, puta diebus viginti. cum igitur α sit propius ι η quam δ, major igitur apparebit ι η in α quam in δ per demonstrata Optica. ergo iisdem viginti diebus Planeta plus videbitur promotus ei qui in α quam ei qui in δ. Ac cum quilibet Planeta perpetuo certum & eundem tuetur numerum dierum, quibus restituitur ad idem Fixarum punctum, tarditatem contraria celeritate compensari oportet. Cum ergo Planeta in portione ι η videatur tardior ei qui in δ, in alia igitur portione eidem qui in δ videbitur velocior quam ei qui in α. Vnde fit, ut alio loco tardissimus appareat ei qui in δ alio ei qui in α. Ipse tamen Planeta verissime non potest nisi uno in loco suæ orbitæ tardissimus esse.*

His ita præparatis quæritur, an unum & idem verum in cœlo iter

 Planetæ

Planetæ (quod præsupponitur) utrasque apparitiones repræsentare possit & ei qui in δ & ei qui in α, utrique suas, & tales, quales Ptolemaicæ calculi formæ utrinque concedunt & admittunt.

Cap. V.

Quod si Planeta in omnibus orbitæ partibus æqualis celeritatis esset, responderetur per caput tertium, quod sic. Sed quia Planeta in uno eccentrici loco tardissimus est vera & reali mora, in opposito velocissimus, ideo respondendum, quod non plane.



Causa hęc est, quod duæ retardationes permiscentur; altera realis & Physica in uno eccentrici loco; altera Optica & apparens in loco non jam uno sed illo, qui a quolibet suscepto visus situ remotissimus est. *Quando ergo visus α in lineam per β centrum eccentrici & γ centrum æquantis ductam incidit, in parte lineæ stans opposita illi quæ habet γ centrum æquantis, tunc utraque tarditas in idem punctum Fixarum versus ι vergit. Quando vero discedit visus ex hac linea ut in δ, tunc ejecta recta ex δ per β centrum circuli ostendit tarditatis Opticæ locum η, cum vera & Physica in ι sit. Atque harum inæqualitatum seu retardationum altera alteram diluit, accumulanturq; in locum intermedium inter $\iota\,\eta$, ut si ex δ per γ linea ejiceretur in punctum ζ. Itaque si quis tali calculo uteretur, in quo $\delta\,\beta$ esset apsidum eccentrici linea, $\beta\,\gamma$ vero linea eccentricitatis æquantis, tunc quidem manente Planetæ vero itinere $\iota\,\eta$ repræsentaretur aliud in δ quam in α. nam ei qui in δ Planeta tardissimus esset in ζ, ei qui in α tardissimus in ι. At non tale quippiam in δ repræsentaretur, quod per hypothesin priori conformem supra postulavimus repræsentari debere. Differunt enim hypothesium formæ eo, quod illic β medium est in $\alpha\,\gamma$ (quod & Physica ratio postulat, si in α sit virtus movens) hic vero β centrum eccentrici non esset medium inter $\delta\,\gamma$, nec linea eccentricitatis æquantis (ut illic) per visum δ transiret. quæ si etiam transiret per δ ut $\delta\,\gamma$, non tamen secaret eccentricum in duo æqualia, quia non in centro β, nec pateretur Planetam in locis oppositis hinc videri tardissimum inde velocissimum.*

Cum ergo constet, manente plane eodem itinere Planetæ in cœlo, non posse plane eandem permanere formam hypotheseos, quæritur amplius, Si instituatur eadem forma hypotheseos in δ, quantum mutetur iter Planetæ a priori, & quantum hæc nova institutio hypotheseos ex δ variatura sit priores apparentias in α. *Primo, si collocetur centrum æquantis ex γ in lineam $\delta\,\beta$, & ipsi $\beta\,\gamma$ æqualis fiat $\beta\,\mu$, plane situs itineris Planetarii manet, sed Planeta non in ι sed in η fit tardissimus tarditate Physica. Mutatur igitur in itinere Planetæ quod mutari non potest;*

quia

quia Physica tarditas non ut Optica ad observatorum visionem sequitur. Etsi vero viginti diebus Planeta idem ι η iter conficeret, quod in α majus in δ minus appareret: tamen si partes hujus temporis consideres, vehementer turbabitur ratio applicationis earum ad partes hujus itineris, multoque magis in partibus aliis, quæ non sunt interjectæ inter lineas ι η. Inprimis mutabitur visui in α sua æquationum quantitas notabiliter, si ei qui est in δ hoc eripueris, Planetam non in ι tardissimum esse, hoc est si punctum æquantis ex γ in μ transtuleris. Ducta enim recta per γ μ in circumferentiæ punctum ν, & connexis α ν, erit sola hæc æquatio α ν μ æqualis priori α ν γ: supra ν vero æquationes ex μ erunt minores, infra ν majores: ut in η angulus μ η α multo est minor quam γ η α. Tum autem neque factum sic est, quod institueramus. nondum scilicet prior forma hypotheseos plane constituta est. *Non enim ut α β ad β γ sic δ β ad β μ: nam β μ æqualis est ipsi β γ: at δ β major quam α β. Sin autem facias ut α β ad β γ sic δ β ad β μ, major fiet β μ quam β γ.* Vnde sequitur, multo magis vitiatum iri visui in α suam æquationem, & quidem etiam maximam, propter auctam scilicet eccentricitatem. Non tantum igitur alio loco Planeta futurus est tardissimus quam prius, sed etiam alia & quidem majore tarditatis veræ mensura. Apparet itaque æquipollentiam nobis expetitam institui non posse trajecta linea apsidum ex δ per β centrum eccentrici. cumque simul patuerit, quanti intersit ut idem γ punctum æquantis retineatur, omnino igitur aut hac perrumpendum aut nuspiam.

Qvid ergo futurum est, si ex δ nova linea apsidum per γ antiquum æquantis punctum trajiciatur, & nova hypothesis antiquæ conformetur? scilicet, si centrum eccentrici ex β in lineam δ γ transponatur, fiatque ut α β ad β γ sic δ ϑ ad ϑ γ, & sit ϑ centrum eccentrici? Nimirum hoc futurum est, ut non plane idem Planetæ iter in cœlo maneat. *Scribatur enim ex ϑ eccentricus priori æqualis ε κ λ: & per ϑ β recta continuetur in circumferentias, hinc in ξ ο, & illinc in ϱ π. Quanta igitur est ϑ β, tanta est & ο ξ & ϱ π: & tanto propior fit Planeta in ο ipsi β tantoque remotior in ϱ, quam si priorem eccentricum decurrisset. Sed & in alia plaga Planeta fit tardissimus. prius enim in ι, jam in κ est apsis.* Atque ex hac contemperatione efficitur, ut priori visui in α constituto relinquantur quam proxime suæ visiones. quod quidem hic solum quæritur. Id autem jam numeris probabimus Martis motui familiaribus, etsi paulo alios Braheus prodidit. quod nihil nos impediet, qui hic tantum προγυμνάζόμεθα.

Assumantur ista in δ γ α. Sit δ α 3584 eccentricitatis Solis quantitas, qualium δ γ eccentricitas Martis *30138: & angulus α δ γ 47 grad. 59 min.* $\frac{1}{4}$ *differentia apogæorum Solis & Martis. Ex tribus igitur datis & γ α dabitur, nova scilicet Martis eccentricitas, eritque 27971, & angulus δ γ α 5 gr. 27 min. 47 sec. Quod si δ γ apogæum prius Martis reponatur in 23 gr. 32 min. 16 sec. Leonis, α γ novum Martis apogæum cadet in 29 gr. 0 min. 3 sec. Leonis.*

Sit vero

CAP. V.



Sit vero β ξ 100000, & α γ talium 18034. quæ prius erat 27971, qualium δ γ 30138. Erit ergo in hac dimensione δ γ 19763. Vtraque vero signis ϑ β dividatur in proportione tali, ut δ ϑ ad ϑ γ item α β ad β γ sint, ut 1260 ad 756. Erit δ ϑ 12352, ϑ γ 7411; & α β 11271, β γ 6763: ut ita & super δ & super α construatur hypothesis primæ inæqualitatis Ptolemaica. Tunc in dimensione priori qualium δ α est 3584, ϑ β vel ο ξ erit 1344. sed qualium β ξ 100000, talium ϑ β vel ο ξ erit 880. Hæc adserventur.

Vt principium calculi inveniamus, quo investigetur, quantum visui in δ mutentur suæ apparentiæ per transpositionem eccentrici ex ϱ ϑ ο in π β ξ, sic est agendum. *Quia γ est commune centrum, in cujus circulo notentur tempora; notet ergo γ ε ι momentum in utraque hypothesi idem. Planeta igitur, si eccentricum ε ο decurrat, erit tunc in ε cum æquatione δ ε γ: sin eccentricum ι ξ decurrat, erit in ι cum æquatione nulla, coincidentibus lineis α ι apparentis & γ ι medii motus. Rursum post certum aliquod tempus, cujus sit mensura ι γ ζ, vel ε γ κ (cui ad verticem constituitur δ γ α, qui jam inventus est 5 gr. 27 min. 47 sec.) sit momentum aliquod commune, per γ κ ζ designatum. Erit igitur tunc Planeta per eccentricum ε ο in κ carens æquatione: per ι ξ vero in ζ cum æquatione γ ζ α.* Ita semper Planeta utrinque est in linea ex γ ejecta, ejusque puncto, in quo secat alterutrum eccentricum. Quod si oculus esset in γ, nulla fieret apparentiarum diversitas, sive Planeta in κ esset sive ζ. Sed quia visus in hoc schemate ponitur ab artificibus in δ, a me in α, quæritur ergo, Quo loco circumferentiæ distantia eccentrorum in hac linea ex γ ejecta sit visui in δ maxime sensibilis? *Vt illa fiat sensibilis, concurrunt tria. primum, ut distantia se ipsa sit magna, quo pacto circa ο ξ & ϱ π est maxima. deinde, ut quam fieri potest recte objiciatur visui in δ, quomodo in ζ κ & opposito loco evanescit, per principia Optica. in locis igitur intermediis infra ξ & supra ϱ apparet maxima. tertio, ut sit propinqua ipsi δ, qua ratione supra ϱ fit propior quam infra ξ, eo quod centrum alterius eccentrici β ad dextras partes ipsius δ declinet. Quod si angulum rectum constituamus ad lineæ γ δ punctum γ, perpendiculari ex γ in circumferentias ejecta quam proxime ad locum venerimus ubi maxima est hæc apparentia. Transeat per γ perpendicularis ipsi δ γ, quæ sit σ φ secans eccentricum ϑ in σ υ reliquum in τ φ. & perpendicularis demittatur β χ. Momento igitur γ σ Planeta erit in σ & τ, & momento γ φ in υ & φ.* Quærenda est inprimis quantitas υ φ. *Connectatur ϑ cum υ & β cum φ. igitur in ϑ υ γ datur ϑ υ 100000, quia ϑ est centrum eccentrici υ. & ϑ γ est 7411, & ϑ γ υ rectus: quare*

quare $\gamma\upsilon$ *99725. Idem in* $\beta\gamma\phi$ *agendum.* Sed prius debet innotesce-re $\beta\gamma$. *Id patebit ex triangulo* $\beta\gamma\chi$, *in quo* $\beta\chi$ *est parallelos ipsi* $\vartheta\gamma$, *&* *rectus ad* χ, *&* $\gamma\beta\chi$ *aequalis ipsi* $\vartheta\gamma\beta$, *scilicet 5 gr. 27 min. 47 sec. &* $\beta\gamma$ *6763. Hinc latera inveniuntur* $\gamma\chi$ *644,* $\beta\chi$ *6732. Ergo in* $\beta\chi\phi$ *rectangulo, cum sit* $\beta\phi$ *100000, eo quo* β *centrum eccentrici* ϕ *&* $\chi\beta$ *6732, erit* $\chi\phi$ *99773. Cui adde* $\chi\gamma$ *644. prodit quantitas* $\gamma\phi$ *100417. Erat vero* $\gamma\upsilon$ *99725.* Ergo $\upsilon\phi$ quaesita est 692. Cap. V.



Connexis jam $\upsilon\phi$ cum ♂ loco visus, quantitas υ ♂ ϕ anguli sic invenitur. *Supra fuit* ♂ γ *19763 dimensionis proximae: & angulus ad* γ *est rectus. Ut ergo* ♂ γ *ad* $\gamma\phi$ *&* $\gamma\upsilon$, *ita sinus totus ad tangentes angulorum* γ ♂ ϕ, γ ♂ υ. *Prodeunt autem 78 gr. 51 min. 54 sec. || 78 gr. 47 min. 30 sec.* Itaque differentia horum angulorum 4 min. 24 sec. angulus scilicet υ ♂ ϕ. Multo minor erit σ ♂ τ, quia $\sigma\tau$ minor quam $\upsilon\phi$ utpote sectioni eccentrorum propior.

Vides igitur quam propinque relinquatur visui in ♂ sua apparentia, etsi novum iter Planetae in coelo per translationem visus & mutationem hypotheseos supponatur. Et tamen relinquitur adhuc in potestate artificis, ut motum medium & proportionem eccentricitatum cum inter se tum ad radium orbis nonnihil variet, siquidem id ipsi futurum sit utile, ad obliterandam hanc qualemcunque quinque minutorum discrepantiam.

ITA HAEC aequipollentia potissimum refertur ad inaequalitatem primam, nimirum ad ea, quae in ♂ apparent prope centrum eccentrici. At in secunda inaequalitate, seu in prosthaphaeresibus orbis annui, multum refert (ut & supra dictum in alia aequipollentia) utrum Planeta in $\xi\pi$ circumeat an in $o\varrho$. Et supra quidem 246 particulas (differentiam inter Ptolemaicam & Copernicanam hypothesin) contemnere non poteramus; multo minus hic jam 880 vel in alia dimensione 1344 praeterierimus. Id autem quantum diversitatis pariat in viso loco MARTIS, sequenti capite videbimus.

TRANSPOSUIMUS hactenus visum ex ♂ in α. Demonstretur jam, quod eadem fere sequantur visu manente transposito vero puncto aequantis, ut appareat idem hoc capite fieri posse in eccentrico qui habet aequantem, quod supra in fine capitis tertii fieri potuit in eccentrico simplici. Illic enim, seu visus seu centrum eccentrici transponerentur, contingebant eadem: hic similiter, seu visus seu centrum aequantis transponantur,

nantur, contingunt fere eadem. Eſt autem neceſſarium, demonſtrationem hanc huic varietati accommodare, propter magnam opinionum diſſimilitudinem, quas ſequuntur artifices in demonſtranda ſecunda Planetarum inæqualitate, quæ nobis jam ſequenti capite faceſſent negocium.

Cap. V.





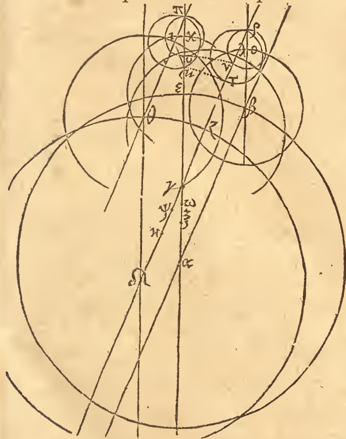
Coeant α.δ.puncta in unum, ut viſus maneat loco eodem: maneantque δ.ϑ.γ.ſigna, aboleatur vero linea prioris ſchematis γβα, ſed ejus loco ex puncto δ vel A *eidem parallelos exeat* ABΓ: *ſintq; portiones* AB, AΓ, *prioribus αβ, αγ æquales. erit igitur* Γ*γ translatio puncti γ æquatorii, æqualis priori αδ translationi viſus.* Rurſum igitur ex B & ϑ ſcribentur duo eccentrici ſeu itinera Planetæ per auram ætheriam, cum quibus omnia in circuitu ſigna transponentur, eruntq; dimenſiones linearum plane eædem. Sola hæc eſt differentia, quod bina binorum eccentricorum puncta, in quibus Planeta eodem momento ponendus eſt, jam non amplius per unam lineam, ſed per parallelos ex Γ.γ.duob. æquantium punctis, in ſuum quamque eccentricum ejectam, determinantur. *Verbi gratia quando eccentricus ϑκ habet Planetam in κ, tunc eccentricus* BI *habebit eundem in* Z, *ubi ϑκ &* BZ *ſunt paralleli; & quando ille Planetam habet in ε, hic eum habebit in* I, *ubi rurſum ϑε &* BI *ſunt paralleli. cætera patent ex ſchemate citra demonſtrationem.*

Igitur ſi non liceat viſum transferre (non licet autem per eos, qui terram faciunt centrum mundi, ut ſequenti capite dicetur) & Planeta fuerit obſervatus in aliquot zodiaci locis ſemper oppoſitus medio loco Solis, & artifex ex iis locis & temporibus interlapſis conſtituerit hypotheſin talem, in qua δ ſit viſus, δϑ eccentricitas eccentrici ϑκ, & ϑγ eccentricitas æquantis, & κ apogæum; KEPLERUS vero ſuperveniens obſervata loca & tempora mutet (nimirum ipſe obſervet articulos & puncta, quibus Planeta non medio ſed apparenti loco Solis fuit oppoſitus) exq; his locis

his locis & temporibus ipse aliam invenerit hypothesin, in qua visus in δ vel A relinquatur, eccentricitas autem prodeat AB eccentrici novi BI, & novi æquantis Γ eccentricitas AΓ, & apogæum novum I: quæritur jam, Si prior artifex pristino suo puncto æquatorio γ adjungat novum eccentricum BI, an multo alia æquatio locusque Planetæ sub Fixis per calculum sit proditurus quam ipse prius ex suo eccentrico $\gamma\kappa$ invenerat. intellige quoad primam inæqualitatem. de secunda enim inæqualitate, & quid quantumque hac ratione in illa mutetur, hic sermo non est. Respondetur ex hac æquipollentia transpositionum, quod perexigua discrepantia futura sit, eaque maxima circa puncta $\upsilon\phi$, non major quinque minutis, plane ut prius visu transposito: nisi quod jam $\upsilon\phi$ linea propior est visui δ quam terminus υ. itaque angulus $\upsilon\delta\phi$ qui prius erat 4 min. 24 sec. jam est 4 min. 43 sec. Contrarium in σ τ accidit. Cap. V.

DEMONSTRATUM est igitur in eccentrico Ptolemaico, quid turbarum oriatur, si quis oppositionibus Planetæ cum apparente loco Solis usus seu visum seu orbem transponat novumq; eccentricum extruat.

Vt eadem æquipollentia in forma Copernicana seu Tychonica, quę duobus epicyclis utitur, repetitis verbis demonstretur, non opus esse censeo. Tantum ex doctrina in fine cap. III. docebo, & hunc Planetis convenientem eccentricum cum æquante, ejusque in alias quantitates aliosque situs oculi transformationem, delineare per binos illos epicyclos Copernicanos, ut oculus scilicet transferatur, iter vero Planetæ per auram ætheriam (quantum per hoc quintum caput fieri potest) invariatum maneat, quod monui capite illo III itidem fieri posse.



Constituatur triangulum $\delta\gamma\alpha$ priori æquale, & lineæ lineis paralleli; agatur vero per α. $\alpha\beta$ parallelos ipsi $\delta\gamma$, & per δ. $\delta\vartheta$ parallelos ipsi $\alpha\gamma$ · & centris δ. α. duo scribantur concentrici æquales prioribus eccentris $\delta\vartheta$, $\alpha\beta$ · continuetur $\delta\gamma$ in $\zeta\lambda$, & $\alpha\gamma$ in $\varepsilon\kappa$ · & sint $\delta\zeta$, $\alpha\varepsilon$, semidiametri (ut prius) & lineæ apsidum, quia per idem γ transeunt. Secentur autem $\delta\gamma$ & $\alpha\gamma$ in η. ξ. & in proportione qua prius: & $\eta\gamma$, $\xi\gamma$ bisecentur in ψ. ω. Tum spacio $\delta\psi$, centris ϑ. ζ. scribantur epicycli ι. λ. & ipsi $\zeta\lambda$ sit parallelos $\vartheta\iota$. Centris vero ι. λ. intervallo ψ γ, scribantur epicyclia per π μ, ϱ τ.

Rursum spacio $\alpha\omega$, centris ε. β. scribantur epicycli κ. o · & ipsi $\varepsilon\kappa$ sit parallelos βo. Centris vero κ. o. intervallo ω γ, scribantur epicyclia per π υ, ϱ υ · & fiant $\vartheta\iota\mu$, $\beta o \upsilon$, dupli ad $\delta\gamma\alpha$ · sitque Planeta in epicyclio $\kappa\pi$ proxime ε, in υ in

 epicyclio

CAP. V.

in epicyclio λ ϱ proxime ζ in τ. Igitur per hypotheſin ex δ incidit Planeta in τ μ, per hypotheſin vero ex α incidit in ν υ · ubi vides, quod puncta μ. υ. item τ. ν. parum differant, illa ex δ hæc ex α inſpecta, quando Planeta circa apſidas verſatur. At verſus longitudines medias hæc puncta tantum a ſe invicem diſsidebunt, quantum in priori ſchemate υ & φ diſsident, eruntque omnia quam proxime æqualia & demonſtrationes omnino eædem. Continuatis enim ϑ ι, ε κ, ad concurſum π, & ζ λ, β ο, ad concurſum in ϱ, erunt ϑ π ε, ζ ϱ β, triangula æqualia ubique triangulo δ γ α, & latera lateribus parallela.

AT QVIA demonſtrationes hæ per ſe ſatis erunt perplexæ, neque conſultum, ut coacervatione epicyclorum & epicyclorum Copernicanorum ſeu Braheanorum magis involvantur, ideo in ſequentibus & hanc formam Copernicanam ſeu Tychonicam primæ inæqualitati tributam valere jubebimus. nam ipſa ſecundæ inæqualitatis ratio hypotheſium trigemina ubique futura abunde ſatis nobis exhibebit negotiorum.

QVICQVID autem per Ptolemaicum æquantem cum eccentrico demonſtraverimus, jam ſtatim poſtulo, ut pro demonſtratis in hoc quoque Copernicano ſeu Braheano concentrico cum duobus epicyclis vel eccentrepicyclo accipiatur. nam perexigua inventa eſt differentia ſupra cap. IV.

CAPVT VI.

De æquipollentia hypotheſium Ptolemæi, Copernici, & Brahei, quibus inæqualitatem Planetarum ſecundam demonſtrarunt, & quid ſingulæ a ſeipſis differant, quando ad apparentem & quando ad medium Solis motum accommodantur.

DICTVM

DICTVM EST hactenus de hypothesibus primæ Planetarum inæqualitatis, quæ absolvitur quoties Planeta ad idem signum zodiaci redit. Nunc transimus ad alteram inæqualitatem, quæ non in constanti aliquo & uno signo zodiaci sed in conjunctione vel oppositione Solis cum Planeta absolvitur. Hanc igitur vehementer mirati sunt homines: causamque alius aliam attulit, qua fieret, ut Planeta junctus Soli redderetur velox directus altus & parvus, at e regione Solis retrogradus humilis & magnus, intermediis temporibus stationarius & mediocris. Cap. VI.

LATINI authores vim inesse censuere Solis aspectibus & radiis, qua Planetæ cæteri in rei veritate attraherentur. quorum sententia numeris nequit demonstrari, quare non est Astronomica: sed nec verisimilis, inventis veris causis: & manifeste falsa, cum Saturnus incipiat retrocedere in quadrato Solis vel ultra, Jupiter in trino, Mars in biquintili vel ante sesquadrum, inconstanti intervallo omnes.

PTOLEMÆVS dixit, loco certo circuli Planetarii, qui sufficit primæ inæqualitati, fixum esse non Planetam ipsum, sed centrum epicycli Planetam in sua circumferentia fixum vehentis, qui vicissim vehatur a circulo illo Planetæ capitali: formam motus hanc esse, ut si centrum epicycli sit cum Sole, Planeta quoque sit in epicycli summo, moveaturq; cum Sole versus plagam eandem, Sole a centro hujus epicycli recedente (velocior enim est illo) Planetam simul descendere in epicyclo: cum autem motus epicycli sit velocior circa suum centrum quam motus centri circa terram, hinc fieri, ut cum Planeta partes epicycli inferiores peragrat centro epicycli versante in opposito Solis, compositione motuum revera sit retrogradus. Ita Ptolemæus sententiam suam numeris & Geometriæ accommodavit, admirationem non sustulit. Adhuc enim caussa quæritur, quæ omnes Planetarum epicyclos Soli connectat, ut ii semper in congressu centri sui cum Sole periodum suam absolvant.

COPERNICVS cum antiquissimis Pythagoreis & Aristarcho cumque iisdem una EGO negamus hanc secundam inæqualitatem in ipso Planetæ motu proprio inesse sed videri tantum, accidere vero annua gyratione telluris circa Solem immobilem. Itaque quemadmodum cap. I. motus diurnus a motibus Planetarum propriis fuit separatus, sic jam secunda Planetarum inæqualitas itidem a prima separatur a Copernico & quidem eodem modo. Nam primum motum alii artifices adventitium quidem in Planetis agnoscunt, sed tamen credunt illum revera Planetis inesse & inferri sic ut eodem & Planetæ vehantur. Copernicus neque inesse per se neque inferri concedit extrinsecus sed affingi tantum illis per fallaciam visus. dum enim terra volvatur super axe suo ab occasu in ortum, visui nostro videri mundum reliquum volvi ab ortu in occasum. Eodem inquam modo Copernicus asserit Planetas non revera fieri stationarios & retrogrados sed videri. terra enim alio insuper & eo annuo

motu in circulo amplissimo (quem orbem magnum appellat) translata, eos, qui terram credunt quiescere, putare Planetas & Solem in contrarium transferri, & Sole inter terram & Planetam posito componi in visione motus terræ & Planetæ, unde videatur Planeta velox, terra vero inter Solem & Planetam posita videri relinqui Planetam & sic retrocedere, eo quod terra velocior sit Planeta.

Tycho Brahe simile quid habet cum Latinis, non Solem quidem attrahere Planetas per aspectum, sed Planetas adulari Soli. niti enim, ut illum (quamvis euntem) in medio fere suarum circuitionum retineant, ipsos vero genuinam viam circa Solem (quasi esset immobilis) ordinare. Qua ratione quilibet Planeta in aura ætherea præter viam propriam ipsam etiam Solis viam conficit, efficiturque ex motu utroque compositus ad unguem idem qui apud Ptolemæum (spiralis nempe) ut cap. 1. dictum. Et Astronomice Ptolemæus epicyclos in eccentricis statuit, Braheus eccentricos in epicyclo uno, qui est ipse Solis orbis.

Ego in sequentibus demonstrationibus omnes tres authorum formas conjungam. Nam & Tycho me hoc quandoque suadente id se ultro vel me tacente facturum fuisse respondit (fecissetque si supervixisset), & moriens a me quem in Copernici sententia esse sciebat petiit uti in sua hypothesi omnia demonstrarem.

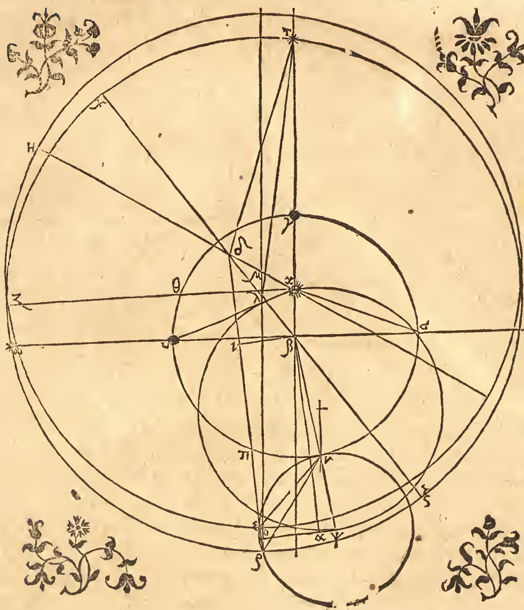
Porro trium harum formarum perfectissimam æquipollentiam Geometricam & jam statim & per totum librum aliud licet agentes demonstrabimus. In præsens persequendum est institutum & demonstrandum, omnino magnum aliquid in secunda inæqualitate peccari, si pro apparenti motu Solis medius susceptus fuerit, cum quo Planeta in principio hujus secundæ inæqualitatis opponatur.

Incipiam a Copernicana sententia. *Centro β scribatur eccentricus terræ γ υ, qualem Copernicus Ptolemæo fidens est imaginatus, ut in eo sit γ β linea apsidum, κ locus Solis immobilis, & β punctum æqualitatis motus telluris.*

Ducatur per β ipsi β γ perpendicularis υ β σ secans circumferentiam in punctis υ σ· & connectantur υ σ cum κ.

Copernicus igitur Ptolemaicos numeros in suam formam hypotheseos tralaturus Planetarum eccentricitates computavit non a κ Sole sed a β centro æstimato æqualitatis cursus terræ. *Eductis enim lineis ex β, utpote β γ, β υ, β σ, quoties Planeta & terra in has incidunt, Planeta supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, quæ ei accidebat ratione motus terræ, ut si terra in υ versante Planeta inveniretur in linea β υ producta.*

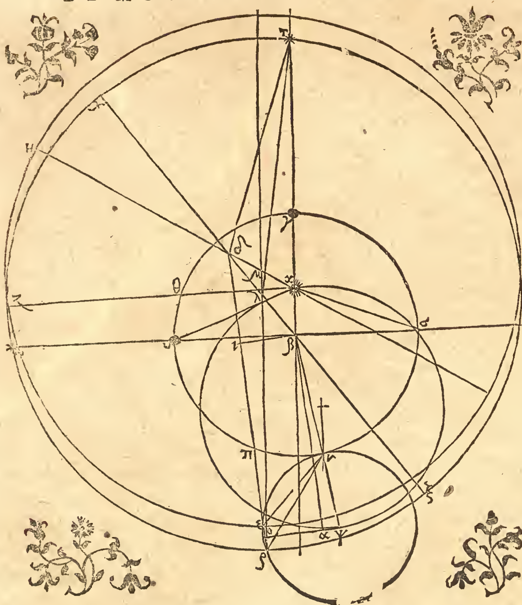
Porro



Porro hac ratione Copernicus visum per fictionem in puncto β collocavit. *Dummodo namque Planeta sit in linea β υ, nihil interest ad designandum ejus locum sub Fixis, sive ex σ aspiciatur sive ex β. Eadem de lineis β γ, β σ, & infinitis aliis in β concurrentibus, vere dici possunt.* Ergo punctum β est concursus linearum visoriarum omnium, & sic commune punctum fictum visionum omnium. revera autem visio hoc est tellus domicilium nostrum in circuli σ γ υ aliis atque aliis punctis invenitur diversis temporibus.

Cum igitur existimasset Copernicus liberari Planetam inæqualitate secunda, quoties terra & Planeta invenirentur in una aliqua linea ex β exeunte, Planetæ loca visa sub Fixis ad ea momenta oppositionum Planetæ cum medio loco Solis instrumentis Mathematicis indagavit. Invento enim loco Planetæ in aliqua noctium circa oppositionem Planetæ cum Sole, si tunc medius Solis locus per calculum fuit inventus in puncto præcise opposito, is fuit articulus temporis: sin ea nocte adhuc distarent nonnihil, collatione duarum vel plurium noctium motuumque Martis & terræ diurnorum intercedentium venatus est hunc ipsum articulum temporis, & punctum seu locum quem teneret eo articulo Planeta. Vbi hoc factum toties, & in tot locis zodiaci, quot sibi putavit esse necessaria (ut si factum fuisset in β γ, β υ, β σ) jam per

 hæc in-



hæc inventa Planetæ loca $\beta\gamma$, $\beta\upsilon$, $\beta\sigma$ ſub Fixis ſeu in zodiaco cepit artifex inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin, quanta nimirum eſſet eccentricitas Planetarii circuli a ſuſcepto puncto β, & in quas zodiaci partes vergeret apogæum, comparatis his angulis, quos loca deprehenſa conformarent in β centro viſus, cum temporibus intercedentibus. Methodum autem hujus negotii infra ſuo loco patefaciam.

Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentri $\beta\delta$, eccentricitas puncti æquatorii $\beta\delta$, centrum eccentrici in hac linea ejusque puncto λ· & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum medio loco Solis.

Quid igitur eſt, Keplere, quod hic deſideres in Copernico? Anne obſervationibus ſeu Aſtronomorum experimentis negas hanc hypotheſin per omnia reſpondere? Id quidem jam non agitur. Neque ego, cum hunc laborem auſpicarer, ab obſervationibus in diverſam ſententiam ſum adductus. Sed hoc eſt quod deſideravi. *Continuetur $\beta\delta$ ut ſecet eccentricum in $\chi\xi$· & circa χ ſumatur punctum eccentrici quod ſit τ, connectaturque cum δ, λ. Cum ergo $\chi\tau$ metiatur angulum $\chi\lambda\tau$, angulus vero $\chi\delta\tau$ major ſit angulo $\chi\lambda\tau$ quantitate $\delta\tau\lambda$, & ſit δ punctum æqualitatis temporariæ; ergo tempus per $\chi\delta\tau$ deſignatum eſt majus reſpectu totius periodi temporis per 4 rectos ſignati quam arcus $\chi\tau$ reſpectu circumferentiæ*

totius

potius: tardus igitur Planeta vere (non jam per visus phantasiam) per arcum τχ, velox in opposito arcu, & in χ tardißimus, in ξ velocißimus. Neque tamen in χ longißime recedit a κ Sole, neque in ξ proximus fit ipsi κ. At omnibus rationibus ipsaque adeo hypotheseos hujus quam circa β punctum refello testificatione consentaneum efficitur, hanc realem retardationem Planetæ oriri ex discessu a corpore Solis, accelerationem ex appropinquatione ad Solem ipsum in κ situm. Contra ne cogitatione quidem comprehendi potest, inesse vim in puncto β (quod caret corpore) potius quam in κ omnino proximo (in quo Sol, cor mundi) quæ vis Planetam pro ratione abcessus & recessus sui tarde vel velociter circumagat. Ac etsi quis jam non concedat retardationes & accelerationes hujusmodi ex intimo eccentricorum complexu Physice oriri, statuat igitur has affectiones motus esse naturaliter penes ipsas facultates motrices in corpore Planetæ residentes, rursum eandem verisimilitudinem obtinebimus. Nam quæ causa sit, cur mentes illæ præterito puncto κ (quod Geometricam habet affinitatem ad motum. corpore enim vestitum est non exiguæ magnitudinis.) ad β punctum respicerent quatuor solummodo semidiametris (vel secundum authores diametris) corporis Solaris ab ipso Sole remotum & corpore vacans nullaque re nisi unica imaginatione subnixum? Adde quod Copernicus lib. v. cap. xvi. ipse agnoscit Solem in κ plane fixum esse, ideoque eccentricitatem κδ constantem, cum β punctum, quod pro centro habet orbis annui, sæculorum successu luxatum esse perhibeat, itaque βδ breviorem factam. Quo pacto β aut hodie non est amplius in centro mundi aut olim non fuit ibi. At consentaneum est, vel originem motus ex centro mundi esse, vel mentes motrices ad centrum mundi respicere, non igitur ad β, sed ad κ quod Copernicus fixum perhibet. id quod centro mundi competit.

His adductus verisimilitudinibus conclusi, lineam apsidum, quæ pro inæqualitate prima Planetæ efficienda usurpatur, non debere per β sed per ipsissimum κ transire. Tunc autem id obtinebimus, cum loca Planetæ sub Fixis ea adhibemus, quæ Planeta possidet in articulo oppositionis sui & apparentis loci Solis.

Et quidem cum puncta κ.β. cum γ terra in eadem sunt linea, ipseque Planeta una in eandem coincidit, ut si sit in τ, tunc eodem momento Planeta & medio & apparenti Solis loco opponitur, manetque ei locus, sive per βτ sive per κτ inter Fixas excurrentem designetur, vereque exutus est inæqualitate secunda, sive ab apparente sive a medio motu terræ pendeat. At cum terra ad sui eccentrici latus seu longitudines medias venit, differentia satis magna intervenit. Iverit enim terra a γ in υ (Sol nempe e regione a perigæo & Capricorno in Arietem) & inveniatur linea medii motus Solis υβ in Ariete, linea vero visionis Planetæ in Libra præcise illi opposita nempe υω. Cum igitur υκ sit ultra υβ magis in consequentia, apparens igitur Solis locus est ultra Planetæ oppositum. & cum υ sit terra visus domicilium, & ω Planeta, & uterque descendant versus ξ, velocius tamen υ terra; linea ergo υω posteriori

tempore adhuc magis inclinatur ad lineam υ κ visibilis loci Solis. antecessit i-
Cap. VI. *gitur apparens oppositio mediam. Tempore igitur, quod antecedit momentum signatum per β υ, quod sit β ϑ, Planeta in lineam ex κ per ϑ eductam incidet, nempe in ζ.* Et tunc ϑ ζ linea visionis Planetæ (quod inexercitatior aliquis diligenter notet) plus in consequentia vergit sub Fixis quam υ ω temporis posterioris: quia etsi ϑ ζ præcedit lineam υ ω in antecedentia, tamen perinde est, ac si ϑ. υ. & omnia omnino puncta per terræ circulum unus punctus & centrum sphæræ Fixarum essent. quare non distantia terminorum ϑ. υ. sed inclinatio linearum ϑ ζ, υ ω, efficit, ut lineæ in diversa zodiaci loca incidant, eodem ad sensum coincisuræ, si paralleli fuissent. *Inclinari autem ζ versus ω patet inde, quod idem tempus supponitur, quo Planeta ex ζ in ω & terra ex ϑ in υ movetur. Terra vero velocior est Planeta. Majus igitur spacium ϑ υ terra conficit, quam est ζ ω spacium Planetæ.*

Sed esse Planetam antecedenti tempore plus in consequentia, facilius etiam doceri potest, cum sub oppositionem sit retrogradus, quod omnibus constat. Apparet itaq; quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in locis inæqualitate secunda exutis immutetur.

Nam in τ & opposito loco pristina loca manent in ζ vel ω. additur loco viso, quia ϑ ζ (ut dictum est) magis in consequentia vergit quam υ ω· adimitur tempori interlapso, quia ϑ ζ est visio tempore prior quam υ ω. In opposito loco fit contrarium, tempori scilicet additur, loco adimitur. Atque ita loca hæc Planetæ a pristinis multum dissident. Quare & in operatione de novo instituta effectus prodeunt multo alii. Nempe cum visum fictione in κ Solem transtulerimus (*eo quod Planetam in τ & ζ positum inspexeramus, terra in lineis κ τ & κ ζ versante scilicet in punctis γ & ϑ*), eccentricitas igitur jam a κ consurget. *At supra capite* V. *ostensum est, visu ex β in κ translato & ex κ per δ punctum æqualitatis pristinum linea ejecta, per hanc novam hypothesin novum quidem eccentricum strui, sed qui visui in β quamproxime suas visiones omnes imperturbatas relinquat. Igitur connexis δ κ, & linea divisa in μ, sic ut δ λ sit ad δ μ ut δ β ad δ κ, & ex μ designato novo eccentrico η ε, qui priori ξ χ sit æqualis, acta etiam per κ δ nova linea apsidum, consurget hypothesis nova, cujus apsis in η.* Prius autem χ abusive apogæum dixeramus, eo quod in linea χ β Copernicanum centrum β in locum terræ Ptolemaicum successerat. Jam igitur η propria notione (cum in Copernicana hypothesi sumus) aphelium, eique oppositum punctum perihelium dicemus, eo quod Sol κ longissime ab η recedat.

Ὄρος. Aphelium & perihelium quid?

Dictum est, quid Physice differant hæ geminæ opiniones, mea & authorum. Ostensum etiam est, quomodo in forma Copernicana utraque Geometrice delineetur. Tertio & illud inculcatum, Astronomice in articulis conjunctionum & oppositionum nihil illos differre quod admodum magni sit faciendum. Sequitur ut quod supra cap. V. inexplicatum mansit demonstrem, omnino magnam aliquam differentiam intercedere inter utramque hypothesin, si ex iis extra situm acronychion Planetæ locum computare jubearis.

Ducta



Ducta igitur per λ. μ. centra eccentricorum linea parallelos ipsi β κ, & continuata ut secet utrumque eccentricum in duobus punctis infra & supra, constituet infra, maximam intercapedinem ε ϱ æqualem ipsi λ μ. Sed quia non lineæ ex λ sed lineæ ex δ designant certa & eadem momenta temporis, quibus hic opus habemus, ducatur igitur δ ϱ secans eccentricos in ε ϱ, ut uno & eodem momento Planeta hic in ε illic in ϱ certo incidat. Terra igitur in linea δ ϱ versante scilicet in π, Planeta sive in ε sive in ϱ consistat, utrinque eodem in loco zodiaci videbitur. nam linea ε ϱ ratione Optica instar puncti apparet. at terra ad hujus lineæ latera utrinque excedente quantitas lineæ ε ϱ apparet major atque major, quia ex obliquo.

Quæritur punctum orbis telluris, ex quo visoriæ per ε & per ϱ incedentes omnium maxime discedant maximumque angulum ad visum constituant, errorque sit maximus, si Planeta in ϱ ponatur quando debuit poni in ε.

Primum is angulus major erit infra in ε quam supra circa τ, quia orbis terræ ex β descriptus visum propius ad ε ϱ quam ad τ admovet. Deinde cum δ ϱ sit ultra τ β, ergo ε ϱ obliquius inspicitur ex partibus sinistris quam ex dextris. Minor igitur apparebit illic quam hic, etiam in æquali distantia telluris a δ ϱ linea. Ergo punctum nostrum quærendum est in partibus dextris.

Dico

CAP. VI.



Dico, ε ϱ maximum ſubtendere viſionis angulum viſu conſtituto in eo puncto, ubi circulus terræ a circulo per ε ϱ ducto tangitur. *Sit enim talis circulus per ε ϱ deſcriptus, qui circulum υ σ in partibus verſus σ tangat: tactus fiat in puncto υ· & ab ε. ϱ. lineæ exeant cum in contactum υ tum in plura alia puncta circuli υ σ ante & poſt contactum. Cum igitur circulus circulum in uno ſolo puncto tangat, ergo omnium angulorum crura ex ε. ϱ. exeuntia & in punctis circuli υ σ concurrentia ſecabuntur a circulo per ε ϱ, prӕterquam ea quӕ in υ contactum circulorum terminantur. Quӕ autem crura ex ε. ϱ. ſecantur a circulo ε ϱ ante ſuum concurſum, ea ſi in alterutro punctorum ſectionis coirent, majori angulo coirent per* XXI *primi Elementorum Euclidis. & ſunt omnes anguli in circumferentia ſuper ε ϱ ſegmento conſtituti ӕquales per* XXI *tertii Euclidis. Ergo qui ad υ (contactum) major eſt cӕteris omnibus. quod erat demonſtrandum.*

Vt igitur quantitatem in familiaribus numeris inveſtigemus, opus nobis eſt cognitione ipſius ε ϱ, & perpendicularis ex β in δ ϱ.

Vtramq; diſcemus ex reſolutione triangulorum δ λ ϱ, δ μ ε. Nam in δ λ ϱ ſupra aſſervavimus δ λ 7411 qualium λ ϱ 100000 & ϱ λ β 47 gr. 59 min. 16 ſec. Hinc prodit ϱ δ λ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & δ ϱ 105123. Ergo in ε δ μ, cum ſit ε δ λ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & λ δ μ prius fuerit 5 gr. 27 min. 47 ſec. totus igitur ε δ μ eſt 50 gr. 26 min. 57 ſec. & δ μ fuit ſupra 6763 qualium μ ε 100000. Igitur

Igitur in ε δ μ *datis tribus & reliqua dantur, nempe* ε μ κ *53 gr. 26 min. 17 sec. & per hunc* δ ε *104170. Prius vero* δ ϱ *erat 105123. relinquitur ergo* ε ϱ *953.* Supra λ μ fuit 880, cui æqualis esset ε ϱ, si signa ε. ϱ. essent in linea μ ϱ. sed quia hic ε est in linea δ ϱ inclinata ad μ ϱ, nihil igitur mireris longiorem esse ε ϱ quam μ λ. *Demissa jam ex* β *perpendiculari in* δ ϱ, *quæ sit* β ι, *in triangulo* δ β ι *rectus est ad* ι, *&* β δ ι *est 44 grad. 59 min. 10 sec. &* β δ *supra fuit 19763. ergo quæsita perpendicularis* β ι *13971 &* δ ι *13978. quare* ι ϱ *91145.* *Oportet & quantitatem radii* β υ *conjicere in eosdem numeros. supra enim, cum quæ nostræ* β κ *hic respondet assumeretur particularum 3584,* β υ *fuit præsupposita 10000. Jam vero* λ ϱ *100000 præsupponitur, & est* λ ϱ *ad* β υ *supra assumpta ut 61 ad 40 fere, unde cætera extructa sunt. ergo ut 61 ad 40 sic 100000 ad* $65656\frac{1}{2}$ *legitimam quantitatem* β υ.

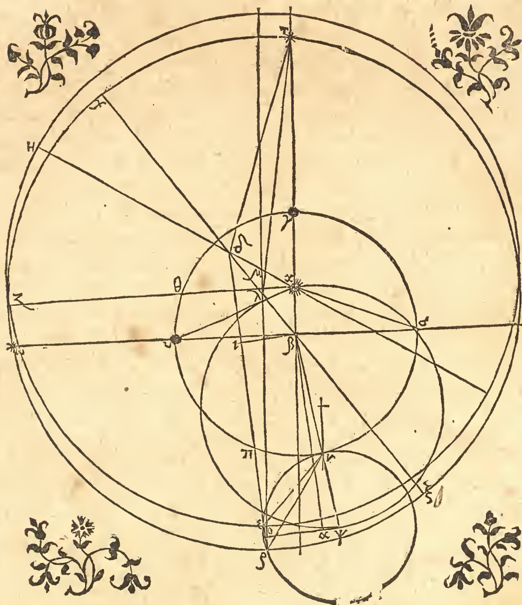
Tangat igitur circulus per ε ϱ *transiens circulum* β υ *in puncto* υ. *&* ε ϱ *per medium secta in* ο, *perpendicularis ipsi* ι ϱ *insistat* ψ ο. *& continuetur* β υ *donec in* ψ *secet* ο ψ. *erit* ψ *centrum circuli. Est enim centrum circuli in linea per centrum alterius tangentis circuli & contactus punctum transeunte, per* XI. *tertii Euclidis. quare in* β ψ *linea. Rursum per* III. *tertii Euclidis centrum circuli est in perpendiculari bisecante subtensam* ε ϱ, *quæ sectionis puncta* ε. ϱ. *connectit. ergo in linea* ο ψ. *quare in puncto* ψ *communi utrique lineæ.* *Connectatur* ε ψ. *& ex* β *ipsi* ι ϱ *parallelus exeat* β α *secans* ο ψ *in* α. *Igitur* β α *æqualis est lineæ* ι ο, *&* α ο *æqualis lineæ* β ι. *Sed* β ι *jam inventa est 139711,* ι ο *vero cognoscitur ex* ι ϱ, ε ϱ. *Fuit enim* ι ϱ *supra 91195, &* ε ϱ *953. sed* ο ϱ *est dimidium de* ε ϱ. *ergo* ο ϱ *est* $476\frac{1}{2}$. *Ablato ergo* ο ϱ *ab* ι ϱ, *relinquitur* ι ο *vel* β α *90668. Cum autem sit* α *rectus, ergo* β ψ *poterit utramque,* β α, α ψ. *Est vero composita* β ψ *ex* β υ *nota (scilicet 65656) &* υ ψ. *Ipsa vero* υ ψ *hoc est* ε ψ *(cum sit* ο *rectus) potest notam* ε ο $476\frac{1}{2}$ *&* ο ψ *compositam ex* ο α *nota &* α ψ *ignota sed prius etiam commemorata.* *Oportet igitur* ο ψ *tam longam facere, ut si potentias* ψ ο *&* ο ε *jungas, latus* ε ψ *vel* ψ υ *non sit longius, quam ut potentia compositæ ex* β υ, υ ψ, *diminuta potentia ipsius* β α, *relinquat potentiam ipsius* ψ α *tantæ, ut composita cum* α ο *æquet primo assumptam* ψ ο.

Assumo ψ ο *unitatem figuratam. ejus quadratum erit quoque figuratum. Appone quadratum ipsius* ε ο *227,052. erit quadratum* ψ ε *vel* ψ υ *compositum ex his duobus. Est vero quadratum* β υ *4,310,747,477. quod si quadrato* ψ υ *addideris, & rectangula compleas, constituetur quadratum totius* ψ β. *Est autem quodlibet illorum rectangulorum radix de 4,310,747,475* ℨ *+ 978,763,835,636,363. Atque sic habetur hoc quadratum* β ψ *semel.*

Cum autem α ο *sit 13,971, erit* ψ α *figurata unitas, diminuta per 13,971. Ejus quadratum 1* ℨ *− 27,942* ℞ *+ 195,188,841. Cui adde quadratum ipsius* β α *8, 220, 686, 224, ut constituatur quadratum* β ψ *secundo 1* ℨ *− 27,942* ℞ *+ 8,415,875,065. Prius erat 1* ℨ *+ 4,310,974,527 & amplius radicis de 4,310,747,475* ℨ *+ 97,876,383,536,363 duplum. Aufer utrinque unum censum, & 4, 310, 974, 529. Relinquetur illic − 27, 942* ℞ *+ 4, 104, 900, 538, hic radicis*

de

Cap.VI.



de 4, 310, 747, 475 ℨ + 978, 763, 835, 536, 363 duplum, quæ æqualia sunt. Simplo ergo radicis illic est æquale — 13,971 ℞ + 2,052,450,269. Ac cum hoc sit illius radici æquale, hujus ergo quadratum illi ipsi erit æquale. Est autem hujus quadratum

+ 195,188,841, ℨ — 57,349,565,416,398 ℞ + 421,252,106,718,172,361.

Abjice utrinque 195,188,841 ℨ & 978,763,835,536,363, & adde utrinque 57,349,565,416,398 ℞. Stabunt utrinque æqualia; illinc 4, 115, 558, 634 ℨ + 57, 349, 565, 416, 398 ℞; hinc vero, 4,211,573,342,882,635,998, Et in minimis numeris 1 ℨ + 13934 ℞ æquant 1,023,329,690. Peracta æquatione prodit o ψ unitatis figuratæ valor 25772.

Cognita semidiametro circuli jam facile habentur anguli. *Nam a ψ o aufer o α 13971. restabit ψ α 11801. Et β α est 90665½, & β α ψ rectus. ergo α β ψ 7 gr. 30 min. 10 sec. Sed α β vel ϱ δ supra per 3 gr. 0 min. 6 sec. annuebat ad ϱ λ vel β κ, quæ in 5½ gr. Cancri incidit. ergo ϱ ι vel α β in 8½ gr. Cancri. Ergo ψ β in 16 gr. Cancri.* Sole ergo (assumptis his numeris) perambulante 16 gr. Cancri, Planeta vero medio & æquabili motu in 8½ gr. Capricorni at apparenti circa 27 gr. Scorpionis versante, ε ϱ apparet maxima. Quod si Planeta sit ultra 8½ gr. Capricorni, ultra scilicet ϱ ε, etsi tunc ϱ ε minuetur, apparentia tamen augeri poterit in puncto ultra ν ob appropinquationem orbium. Quantitas jam statim habetur. *Cum*

CAP. VI.

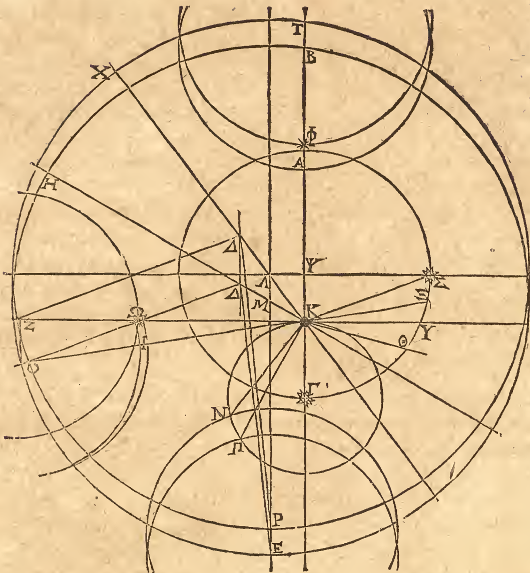
tur. *Cum enim* οψ *sit inventa 25772 & οϛ 476½, erit οψε 1 gr. 3 min. 32 sec. Ei vero æqualis est* ϛυε *(quem hactenus investigavimus) per* xx *tertii Euclidis. nimirum quia totus* ϛψε *ad centrum, duplus est ipsius* ϛυε *ad circumferentiam, & vero* οψε *dimidius est ipsius* ϛψε. *Quod si* βδ, κδ, *bisecentur, &* λμ *dimidium ipsius* βκ *assumeretur (quo de infra), tum* ϛε *& consequenter ejus angulus ad* υ *quarta parte posset major fieri.* Ita vides tandem, quantum mea hæc traductio hypotheseos a medio ad apparentem motum Solis in parallaxibus orbis annui turbet.

APERTA igitur est nobis janua per observationes quoque statuendi de eo, quod a priori & a consideratione caussarum motricium deduxeram; scilicet lineam apsidum Planetæ, quæ sola bisecat iter Planetæ in duos semicirculos æquales vigore & quantitate, hanc inquam lineam non præter Solem (ut artificibus placet) sed per ipsum centrum corporis Solis transire. Hoc autem in successu Operis demonstrabo ex observationibus parte quarta & quinta.

JAM EADEM, quantum fieri potest, & in PTOLEMAICA hypothesi deducam.

Centro Ψ *scribatur eccentricus Solis* Γ, *in quo* ΨΓ *sit linea apsidum, & terra immobilis in lineæ* ΨΓ *puncto* Κ *versus* Γ, *&* Ψ *punctum æstimatum æqualitatis motus Solis. erigantur ex* Ψ. Κ. *perpendiculares* ΨΣ, ΚΥ · *& connectatur* Σ

CAP. VI.



statur Σ *cum* K *sitque* K Σ *linea apparentis motus Solis*, K Υ *linea æqualis motus Solis.*

PTOLEMÆVS igitur Planetarum cursus expendit, non in lineis K Σ, sed in lineis K Υ eductis ex K parallelis ipsis Ψ Σ per corpus Solis euntibus. Quoties enim Planeta in has K Υ incidit e regione Solis, supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, quæ ei accidebat (secundum opinionem PTOLEMÆI) ratione epicycli. & tunc instrumentis explorabatur locus Planetæ, in quo sub Fixis apparebat, supponebaturque centrum epicycli tunc inveniri in eadem linea. Id factum aliquoties & in diversis zodiaci locis: esto in lineis K Γ, K Υ, & oppositis. Ex tribus igitur hujusmodi locis Planetæ (seu centri epicycli, qui secundæ inæqualitati servit apud PTOLEMÆVM) cepit artifex investigare inæqualitatis primæ hypothesin, comparatis his angulis, quos loca deprehensa conformarent in K centro terræ & visus, cum temporibus intercedentibus. Methodus hujus negotii in PTOLEMÆO invenitur lib. IX.

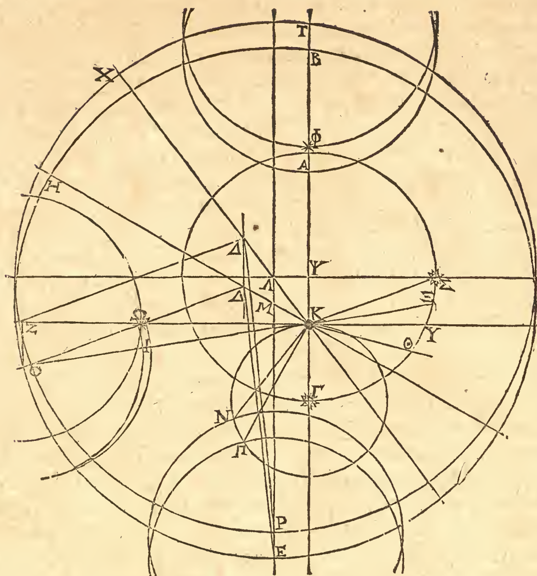
Esto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apsidum eccentri K Λ Δ X, Δ punctum æquatorium, centrum eccentrici in hac linea & puncto Λ, & eccentricus X Z. & respondeat hæc hypothesis omnibus locis observatis sub articulos oppositionis Planetæ cum Solis loco medio.

Hic quę Copernico objeci de concinnitate motus Physici, non plane & in Ptolemæum quadrant. Nam centrum quidem epicycli, qui secundę

servit

Cap. VI.

ſervit inæqualitati, hic æque ac prius ipſe Planeta, transfertur tarde celeriter pro ſuo ad K terram acceſſu vel receſſu in circulo X Z. ineſſe autem in K terra (ut prius apud Copernicum in Sole corde mundi) vim motricem, quæ centra hujusmodi epicyclorum circumagitet, abſurdum & monſtroſum eſt ſtatuere. Alia vero via impugnari ex Phyſica poteſt hæc hypotheſis. Eſt enim huic formæ quodammodo propria ſoliditas orbium, qua (per Tychonis Brahe obſervationes cometarum) deſtructa hæc per ſeſe quodammodo cadere videtur hypotheſis. ſtatueretur enim vis motrix in centro epicycli (in non corpore ſed puncto Mathematico) reſidere, & agitare ſe ipſam de loco in locum transeundo idque æqualibus temporibus inæqualiter; ſimul vero & ſecum attraheret Planetam ad propinquitatem diametri epicycli, illumque ſimul circa ſeſe gyraret æqualibus temporibus æqualiter. Hęc tanta varietas in unam motricem mentem cadere non poteſt, niſi DEUS ſit, ſuffragante ARISTOTELE lib. I. Metaphyſicorum cap. VIII. cui placet ſingulis motibus æqualiſſimis & ſimpliciſſime circularibus ſingulas præſidere mentes. præterea, qui virtus aliqua ſedebit in non corpore, effluet ex non corpore in Planetam? Quod ſi etiam dividas munia, & motricum intelligentiam unam in centro epicycli colloces, alteram in corpore Planetæ; ea quæ in centro, terram (corpus nempe) reſpiciet & circumibit terram in circulum inæqualiter, quæ vero in puncto circumferentiæ (nempe in corpore Planetæ) circumibit centrum incorporeum & id æqualiter. Quæretur igitur, ut ſupra, Quibus illa adminiculis id incorporeum punctum circumveniat. Non enim per Geometricam imaginationem, ut quod Geometricam ſui imaginationem non admittit. nec punctum mobile in non corpore vel imaginando ſubſiſtere poteſt. & nos homines hujusmodi puncta imaginantes adminiculis utimur tabellarum vel papyri, quæ tractamus manibus vel meminimus nos olim tractaſſe. At neque per Phyſicam effluxionem virtutis (quæ in centro epicycli) usque ad circumferentiam & corpus Planetæ. Jam enim ſuſtulimus hunc virtutis effluxum, diviſis muniis compoſiti motus inter binas mentes. Quin etiam in prima & eccentrica motione dubitatur, an virtus aliqua naturalis ad motum inferendum comparata poſſit in puncto aliquo ſubſiſtere quod omni proprio corpore careat? multo magis, an hujusmodi incorporea virtus ſe ipſam circa terram circumagitare & de loco in locum tranſire poſſit? & multo maxime, an motum alii per effluxum ex ſe ipſa communicare ſeu inferre poſſit, nulli innixa corpori ceu nido? Nam quæ ſublimia de eſſentia, motu, loco, operationibus, beatorum angelorum & ſeparatarum mentium, mihi opponere aliqui volent, impertinentia ſunt. Diſputamus enim de rebus naturalibus dignitatis longe inferioris, de virtutibus nullo arbitrio ad variandam actionem ſuam uſis, de mentibus minime ſane ſeparatis cum ſint conjunctæ & alligatæ corporibus cœleſtibus vehendis. Atque hæc in genere Ptolemæo objici poſſunt.



Sed aliquid etiam Ptolemæo dicatur, ob quod in ſpecie a ſuo motu medio Solis diſcedere & apparentem nobiſcum amplecti velit. Etenim ſi virtus movens Planetam (ſeu una ſeu gemina) ad Solem reſpicit, ita ut Planetam imo loco epicycli ſtatuat, quoties centrum epicycli e regione Solis ſtat, quæro ut ſupra, cur potius ad punctum imaginarium Υ (quod Solem ipſum per Σ notatum jam præcedit, jam ſequitur, jam ſupra jam infra ſtat) quam ad ipſum Solis corpus reſpiciat? aut quomodo virtus illa motum ipſius Υ circa Κ terram percipere omnino poſſit, cum in Ψ corpus non ſit? & an non ſit veriſimilius, epicyclum ad lineas ΚΣ apparentis loci Solis, quando hæ per centrum epicycli tranſeunt, reſtitui?

Epicyclum hic intellige Ptolemaicum ſecundæ inæqualitati ſervientem.

Videamus igitur quid in eccentrico immutetur per apparentis motus Solis uſurpationem. *Rurſum igitur (ut prius) cum* Γ *Sol &* Ψ *centrum eccentrici Solis cum* Κ *terra in eadem eſt linea, ſic ut* ΨΓ *apparentis &* ΚΓ *medii motus Solis coincidant, tunc* Τ *centro epicycli manet hic locus, ſive per* ΚΤ *ſive per* ΨΤ *ſub Fixis deſignetur, vereque Planeta eſt in linea* ΚΤ *ſeu* ΨΤ *& imo loco epicycli* Φ, *quia hic & ipſi* Ψ *& ipſi* Κ *proximus eſt. propterea que Planeta vere exutus eſt inæqualitate ſecunda.* *At cum Sol ad ſui eccentrici latus ſeu longitudines medias venit, differentia ſatis magna intervenit. Iverit enim Sol a* Γ *in* Σ, *& inveniatur linea medii motus Solis* ΚΤ *in Ariete, & linea viſionis Planetæ* ΚΩ *in Libra præciſe illi oppoſita, ut ſit* ΤΚΩ *linea una.*

una. Quia ergo Ptolemæus statuit Planetam Ω *in hac visione* ΚΩ *exuisse secundam inæqualitatem, ponit igitur* Ζ *centrum epicycli in* ΚΩ *linea. Cum autem* ΚΣ *superaverit* ΚΥ, *apparens igitur locus Solis est ultra oppositionem cum Planeta. Neque* ΚΩ *in posteriore tempore descendit, ut opponatur ipsi* ΚΣ, *sed ascendit versus* ΚΦ, *quia partes imæ epicycli* Ω *sunt retrogradæ, & celeriores ipso* Ζ *centro, & ibi Planeta utpote in oppositione cum Sole. Antecessit igitur hic apparens oppositio mediam.* CAP. VI.

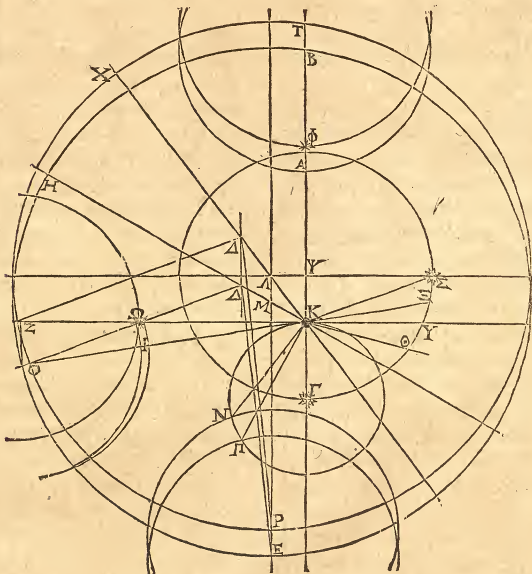
Tempore igitur, quod momentum per ΚΥ *signatum antecedit (sit autem* ΚΘ) *cum Sol videtur in linea* ΚΞ, *Planeta in ejus opposito videbitur, puta in* Ι *per* ΚΙ, *quæ est una recta cum* ΚΞ. *& quia jam ponitur in hac vera oppositione exuere inæqualitatem secundam, ideo & centrum epicycli in hac linea* ΞΚ *videbitur, puta in* Ο. *& quia Planeta est retrogradus, ergo tempore* ΚΘ *priore quam* ΚΥ *Planeta est in* ΚΙ *linea posteriore quam* ΚΩ. *Sed* ΚΙ *&* ΚΩ *sunt partes linearum* ΚΟ *&* ΚΖ. *Igitur &* ΚΟ *est magis in consequentia quam* ΚΖ.

Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in linea centri epicycli mutetur. *Nam in* Τ *& opposito puncto pristinæ lineæ motus centri epicycli manent: in* Ζ *promovetur hæc linea & in ea centrum epicycli, adimitur vero tempori interlapso: in opposito loco fit contrarium, tempori scilicet additur, linea motus centri epicycli retrahitur in antecedentia. Atque ita hæ centri epicycli lineæ a pristinis multum dissident.* Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis centri epicycli (nempe ex locis visis Planetæ, post quem supponimus latere in eadem linea visoria centrum epicycli) nova & repetita operatione causas & mensuram inæqualitatis primæ investigamus, effectus operationis a priori multum differt: *Nempe, cum in semicirculo, in quo est apogæum, tempus fuerit imminutum, ut ita Planeta fiat celerior, prodibit igitur eccentricitas æquantis minor. Et cum in ejus semicirculi quadrante majore* ΒΖ, *qui habet apogæum, æqualiter fuerit diminutum tempus quemadmodum in parte minore reliqua, multo igitur celerior in proportione Planeta redditus est in illa reliqua parte semicirculi. Perigæum igitur ad illam appropinquavit, & apogæum a* Χ *versus* Ζ *descendit.*

Quantitas autem novæ hypotheseos sic patebit. *Quia tum demum Planeta* Ω *incidere ponitur in lineam ductam ex* Ζ *centro epicycli per* Κ *terram, cum hæc* ΚΖ *est una continua cum* ΚΣ *apparentis loci Solis, ergo* ΚΣ *& quæ ex* Ζ *per corpus Planetæ ducitur incedunt perpetuo paralleli. Ac cum jam acceperimus a* PTOLEMÆO, *quo tempore linea medii motus Solis fuit* ΚΥ *per* Ω *ducta, Planetam visum esse in linea* ΚΩ, *negemus autem ei* Ζ *centrum epicycli simul esse in* ΚΩ, *ducatur ergo (ex nostra positione) ipsi* ΚΣ *parallelos ex* Ω *loco Planetæ, quæ sit* ΩΟ. *centrum epicycli a nobis ponitur hoc momento in linea* ΩΟ *vel aliqua huic parallelo & proxima, prout* Ω *(signum Planetæ) in linea* ΚΖ *propior vel remotior ab ipso* Κ *fuerit. Sit ipsi* ΩΖ *ex quocunque puncto lineæ* ΚΖ *(quod jam sit* Ω) *æqualis* ΩΟ· *& ex* Ο *ducatur aliqua in* ΖΚ *parallelos ipsi* ΚΨ *quæ sit* ΟΖ. *Cum ergo* ΖΩΟ *sit æqualis ipsi* ΚΣΨ, *&* ΚΣ *insensibiliter longior ipsa* ΚΣ *vel* ΩΟ, *eo quod* ΚΨΣ

 rectus,

rectus, & angulus ad Σ *non major sit 2 grad. & 3 minutis (unde qualium*
Cap. VI. Ψ Σ *100000 talium* Κ Σ *100064) igitur &* Ο Ζ *insensibiliter minor est ipsa* Κ Ψ. *Connectantur* Ζ Δ, *& ipsi* Ζ Δ *parallelos agatur ad* Ο. *Cum ergo idem sit momentum temporis, quo centrum epicycli* Ptolemæo *ponitur in* Ζ, Mihi *in* Ο *(quod in theoria Solis per* Ψ Υ *communiter designatur); idque momentum in theoria* Martis *notetur per* Ζ Δ *in hypothesi priori, quia* Δ *est punctum æqualitatis, notabitur id in nova per ei parallelon: novum igitur punctum æqualitatis, circa quod numerantur tempora, erit in hac parallelo ex* Ο.



Et quia centro epicycli (secundum Ptolemævm*) in altera parte lineæ medii motus Solis* Κ Υ *versante eadem contingunt (quæ omitto ad longum deducere) rursumque aliqua parallelos ducitur lineæ* Ptolemaicæ *medii motus centri epicycli, ubi ergo novæ duæ paralleli concurrunt, in id punctum ex* Δ *demissa (quæ sit* Δ Δ*) erit parallelos ipsi* Ζ Ο *vel* Ψ Κ *& æqualis ipsi* Ζ Ο *& quam proxime æqualis ipsi* Ψ Κ, *& novum* Δ *erit commune punctum æqualitatis in nova hypothesi.*

At su-

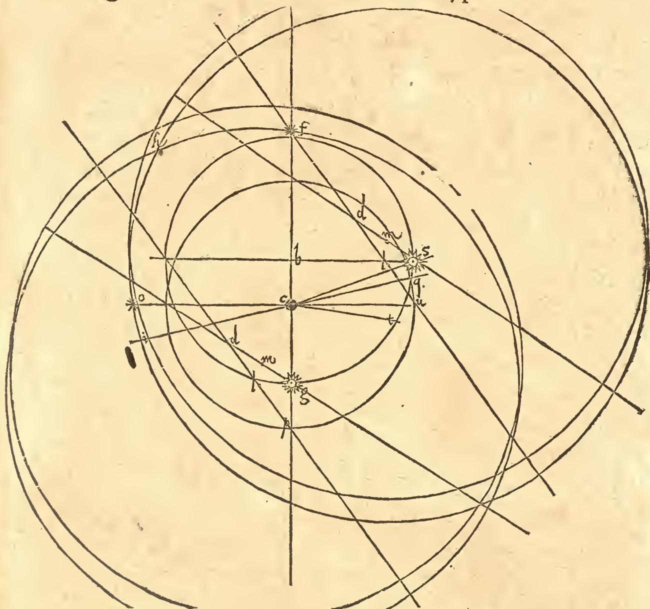
At supra cap. v. in fine ostensum est, si per Δ ipsi KΨ parallelos ducatur ΔΔ, & KΨ sit æqualis ipsi ΔΔ, & connectatur novum Δ cum K, seceturque nova KΔ in M ea proportione, qua prior KΔ secabatur in A· per hanc novam hypothesin novum quidem eccentricum strui, hoc est, situ differentem a priori, sed qui etiam in priori hypothesi adhibitus visui in K suas visiones omnes fere imperturbatas relinquat. *Descripto igitur ex* M *novo eccentrico, qui sit æqualis priori, & continuata utrinque* KM, *erit* H *novum apogæum, centrum epicycli in* B. O. *punctis novi eccentrici, Planeta in* A *propior in* I *remotior quam prius.* At vero in locis æqualitate secunda involutis (siquidem Planetæ tribuatur epicyclus æqualis eccentrico Solis, quod necesse est ut faciamus, siquidem vim eorum, quæ Copernicus & TYCHO BRAHE invenere, plane velimus in formam PTOLEMAICAM transfundere) omnino priores visiones per novum hunc eccentricum in illarum hypothesin illatum turbantur vehementer: *Non quidem ideo, quia punctum æqualitatis* Δ *non manet idem: sed ideo, quia circa loca apsidum Solis centra eccentricorum Ptolemaici & nostri, intervallo* AM, *distant: quam distantiam etiam centrorum adeoque & locorum corporis Planetarii distantia æqualis sequitur.* Hæc porro discrepantia non est maxima, centro epicycli versante circa longitudines medias Solis. *Dictum enim est, illis in locis pene eundem esse locum centro epicycli in utroque eccentrico, quamvis parallelis ex* ΔΔ *distantibus.* Est ergo circa apsides Solis maxima, *& major circa perigæum in Capricorno, continuata linea* MA, *ut secet eccentricos in* P. E. *Nam quanta est* MA, *tanta est &* PE. *Sed quia non designatur momentum idem per hanc unam lineam* MA, *cum non* M. A. *sed* Δ *sit punctum æqualitatis, ergo versus* PE *veniant paralleli ex* ΔΔ, *quæ signabunt momentum idem. sintque* ΔP, ΔE. *& ex* PE *epicycli scribantur* N. Π.

Quæritur, ubi maxima appareat hæc discrepantia ratione circumferentiæ epicycli? Et certum, quod non in partibus epicycli ipsi K terræ proximis, quia essent ipsi K ad plagam eandem: nec in summis, quia nimis essent remotæ: ergo in proximis partibus perigæo epicycli: ergo Sole & cum hoc Planeta non plane in perigæo suo versante sed proxime, & in summa (ut breviter dicam) in punctis iis N. Π. eodem temporis momento convenientibus, per quæ & K minimus circellus traducitur. Est autem ejus circelli centrum in linea per K ducta, quæ continuata sursum & concurrens cum linea PΔ itidem continuata angulum $7\frac{1}{2}$ grad. comprehendit.

Demonstrationem ex superioribus huc accommodet, qui non acquiescit. numeri quidem iidem manent, nisi quod apud PTOLEMÆUM MA *major est quam superius in numeris usurpatis* μλ· *quare & differentia visionis major, scilicet* NKΠ.

Prius .n. erat ut $\delta\beta$ *ad* $\delta\lambda$ *minorem quam est dimidia* $\delta\beta$*, sic* $\beta\kappa$ *ad* $\lambda\mu$.
Ptolemæo vero esset, ut Κ Δ *terra ad* Κ Λ *dimidiam, sic* Δ Δ *æqualis ipsi* $\beta\kappa$ *ad* Μ Λ.

DENIQVE EADEM & in TYCHONICA hypothesi deducam.



Etsi apud Braheum orbis Martis secat orbem Solis; quia tamen generalia tracto in hac prima parte, & quæ omnibus Planetis conveniũt, malui hic excludere hãc intersectionem. Multũ enim obscuritatis in schemate fuerat paritura.

Centro B *scribatur eccentricus Solis* G S, *ut in eo* B G *sit linea apsidum,* C *locus terræ immobilis,* & B *punctum æqualitatis, ex sententia authorum*. nam in progressu ostendetur, punctum æqualitatis & centrum eccentrici in theoria Solis non esse idem. *Erigantur ex* B C *perpendiculares* B S, C V: & *connectatur* S *cum* C, *ut sit* C V *linea medii* & C S *apparentis motus Solis*.

Etsi igitur TYCHO BRAHE nondum plane concluserat, utrum Planetas ad lineas C V an vero ad C S referret, in prima tamen conceptione lineas C V habuit, uti quidem tomo I Progymnasmatum fol. 477. & tomo II. fol. 188. declaratum reliquit. quam eandem viam ipsa quoq; Ptolemæi & Copernici vestigia ipsi monstrarunt. Hanc a Tychone calcatam viam, si ad mentem Ptolemæi pergamus, dicere oportet, quoties Planeta in lineas C V medii motus Solis incidit e regione Solis, toties illum exuere inæqualitatem secundam, quæ ei accidit ex Brahei sententia, ob motionem centri eccentrici circa terram eodem tempore cum Sole.

Nam ipsum quidem commune punctum, cujus respectu omnes Planetæ motum dicuntur habere eccentricum, & in quo totum systema

ſyſtema Planetarium affixum eſſe concipitur orbitæ Solis, hoc inquam punctum ſemper verſatur in linea medii motus Solis, intervallo æquali ipſi B S a C terra diſtans, & concentricum V deſcribens æqualem eccentrico G S. Hæc enim fuit TYCHONIS BRAHE ſententia: niſi quod ſolidos orbes ille negavit. Itaque quæ de affixione totius ſyſtematis Planetarii ad orbem Solis diximus, ad captum diximus eorum qui orbes ſolidos credunt. *Continuetur* V C, *& ſit Planeta in hac linea ultra* C. *Collocabit igitur Braheus in hoc caſu punctum affixionis ſyſtematis Planetarii in* V. *Viſio igitur Planetæ fit per lineam* V C. *Ac etſi viſus in* C *terra eſt, perinde tamen eſt ac ſi eſſet in* V *puncto unde dependet prima inæqualitas. Capiatur igitur inſtrumentis locus Planetæ ſub Fixis, quoties in lineæ* C V *puncto aliquo e regione* V *ultra* C *fuerit viſus (eſto in lineis* C V, C G, *& oppoſitis) ut fuerit centrum ſyſtematis Planetarii in circulo* V P, *Sol in* S *&* G, *corpus Planetæ e regione in* O. F. *etſi in theoria* MARTIS *eccentricus Planetæ ad eccentricum Solis in minori proportione eſt adeo ut eccentricus* MARTIS *& puncta* O. F. *fiant ipſi* C *terræ propiora quam* S *Sol*. quæ una inter cauſas fuit cur BRAHEUS orbium ſoliditatem negaret. Ex pluribus igitur locis hujusmodi & omnino ex totidem quot haberi potuêre TYCHO BRAHE ſolitus eſt inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin ſepoſita amplitudine orbis V P, eaque pro unico puncto æſtimata, quaſi V P centrum ſyſtematis

ſtematis Planetarii ſeu punctum affixionis interim quieviſſet. Ita comparationem inſtituit temporis interlapſi & angulorum quos V O & P F ex uno puncto educto (conjunctis V P) conformarant, qui quidem ſunt iidem cum angulis O C F vel V C P.

Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentrici V L D vel P L D, D punctum æquatorium, & L centrum eccentrici in hac linea, & eccentricus H O & F H. & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis Planetæ obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum Solis loco medio.

Mitto in præſens diligentius excutere, utrum hæc hypotheſis in genere Phyſicis principiis ſit conſentanea, in qua Sol terram circumit mente ſua motrice ad eam reſpiciens ſeſeque (ut qui orbe careat) inæqualiter incitans pro acceſſu ſuo vel receſſu a terra (niſi terram Sole præſtantiorem facere & huic vim Solis motricem tranſſcribere velis), idem vero Sol (ut in Copernico) vim motricem emittit ad omnes Planetas, eos circa ſeſe rotans eo gradu celeritatis quo ſunt illi gradu propinquitatis ad Solem; Planetæ interim nituntur ſuos ad Solem acceſſus & receſſus in parvo epicyclo conficere, ſimulque Solem (quacunque is terram concedit) iisdem veſtigiis inſequi extra ordinem; atque ita quilibet Planeta (maxime Sol) ad plura ſimul reſpicit, ipſique Planetarum trajectus per auram ætheriam vere (ut apud Ptolemæum) ſpirales efficiuntur, qualiter capite I depicti ſunt: hæc inquam an ſint conſentanea, per occaſionem alibi expendemus. Jam ponatur vera hæc forma hypotheſeos in generalibus. Quæritur, utrum porro in ſpecie ſit conſentaneum, Planetas inſequi ipſum Solis corpus S. G. an vero punctum V. P. corpore vacuum, quatuor ſemidiametris Solis (non plus) a centro Solis diſtans, quod jam ſupra Solem ſit jam infra jam ante jam pone: & amplius, utrum magis conſentaneum, vim, quæ Planetas in orbem circa Solem circumagit, in ipſo corpore Solis S. G. an in tali aliquo puncto V. P. corpore vacuo nidulari: breviter, Si axis ſyſtematis Planetarii (ut notionem vocis craſſe a plauſtro deducam) quo ceu clavo orbes Planetarum orbi Solis annexi ſunt, ſi hic inquam eſt proxime Solem, cur non in ipſo Sole? Si axis hic ſeu punctum affixionis circumit terram & proxime Solem & eodem plane tempore, cur propriam viam deſcribit? cur non plane idem cum Sole iter obſervat?

Οξω. Axis vel centrū ſyſtematis Planetarii. Alibi punctum fuit centrum affixionis.

Omnino itaque concludo, ſiquidem vera ſit univerſaliter TYCHONIS BRAHE ſententia de ſyſtemate Mundano, ſic eſſe accipiendam, ut centrum ſyſtematis Planetarum non in V P ſed in S G in ipſiſſimo Solis itinere verſetur, denique in ipſo Sole inſit, atque ad primam ſeu eccentri inæqualitatem a ſecunda liberandam ſit utendum oppoſitionibus Planetæ cum apparenti loco Solis non cum medio. Quam rationem ipſe BRAHEVS poſtremis temporibus non gravatim eſt amplexus. Videamus igitur quid in eccentrico immutetur. *Rurſum igitur (ut prius) cum Sol eſt in linea* B C *ut in* G, *& Planeta in* F *oppoſitus puncto* P,

erit F

erit F *Planeta Soli ipſi* G *oppoſitus. itaque idem Planetæ locus apparebit ſu[b] Fixis per lineam* G F, *ſive ea ſit continua cum linea* C P *ſive cum linea* C G, *quia utraque una factæ ſunt linea. Vtraque igitur ratione Planeta vere exu-tus eſt inæqualitate ſecunda.* *At cum Sol ad ſui eccentrici latus ſeu longitudines medias venit, differentia ſatis magna intervenit. Iverit enim a* G *in* S, *& inveniatur linea medii motus Solis* C V *in ariete & linea viſionis Planetæ* C O *in libra præciſe illi oppoſita, ut ſit* V C O *una linea. Cum igitur* C S *ſuperaverit* C V, *apparens igitur locus Solis eſt ultra oppoſitionem cum Planeta. (Cumque per hanc meam mutationem centrum ſyſtematis Planetarii ſit non in* V *ſed in* S *Planetà in* C O *ſpectato, connexis igitur* S. O. *ſignis erit* C *terra extra lineam* S O, *quare viſio Planetæ per* C O *lineam adhuc implicata inæqualitati ſecundæ. Neque* C O *in poſteriore tempore verget in conſequentia ut opponatur ipſi* C S, *ſed aſcendet verſus* C F, *quia motus Solis & una centri ſyſtematis Planetarii omniumque ejus partium (itaque & ipſius* O *Planetæ &* L *centri eccentrici) eſt a linea* C O *verſus* F *ſurſum & multo celerior quam motus eccentrici vèl Planetæ in* O *circa* L *à puncto* H *verſus inferiora. itaque* O *motu non eccentrici proprio ſed extraneo retrahitur nonnihil in antecedentia, ut quidem per ſe conſtat Planetas in oppoſitione cum Sole eſſe retrogrados. Tempore igitur, quod momentum per* C V *ſignatum antecedit (ſit autem* C T*) cum Sol videtur in linea* C Q, *Planeta in ejus apparentis loci oppoſito puta in* I *videbitur.*

& quia

& quia jam ponitur in hoc casu exuere inæqualitatem secundam, ideo Q C I *erit linea una, hoc est, punctum a quo consurgit eccentricitas erit in linea* C Q. *Quia igitur* C I *visio Planetæ retrogradi prior tempore est ultra* C O *visionem posteriorem ideoque magis in antecedentia vergentem, erit igitur &* C Q *ultra* C V *&* Q *novum centrum systematis ultra* V *vetus. Et cum ex* O V *sit facta* I Q *plus distans in consequentia angulo* O C I, *linea vero apsidum* V D *vel* P D *(a qua motus incipit) maneat in omni circuitu sibi ipsi parallelos, apparet igitur minori temporis intervallo statui Planetam ulterius venisse circa centrum* Q *systematis quam antea sub majori temporis intervallo circa* V *centrum systematis.* Cap. VII.

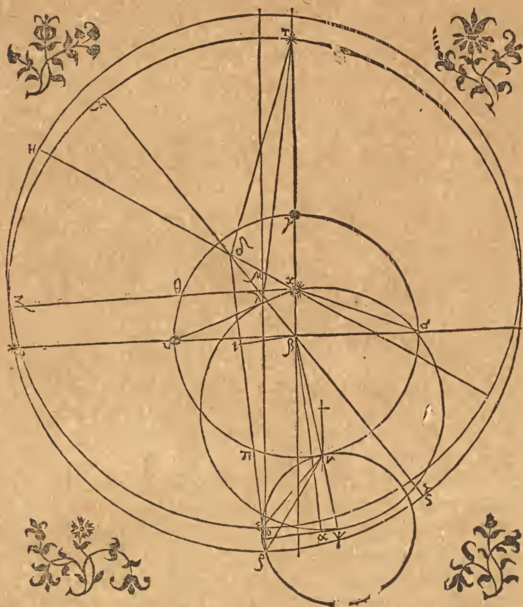
Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in motu apparenti eccentrico immutetur. Nam in G & opposito puncto versante centro systematis linea motus eccentrici apparentis manet, in Q promovetur, in opposito retrahitur, cum illic tempus minuatur hic augeatur. Atque ita hæ lineæ a pristinis multum dissident. Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis Planetæ (e quorum regione supponimus inveniri centrum systematis nempe in ipso Sole) nova & repetita operatione causas & mensuram inæqualitatis primæ investigamus, effectus operationis a priori multo differt.

Nam quia punctum affixionis ex circulo V P, *in quo* BRAHEVS *ipsum circumduxit, jam in circulum* G S *transponimus nimirum in ipsum corpus Solis, quod semper in linea quæ ipsi* C B *parallelos est spacio* C B *supra* BRAHEANVM *punctum pristinum stat scilicet supra* V. P. *in* S. G. *ut igitur* D *puncto æqualitatis manente (iisdem scilicet momentis per* C V *signatis) & Planeta in* O *& punctum affixionis in* S *esse possit, oportet per punctum* D *&* S *vel* G *novam lineam apsidum trajicere. Quare ex demonstratis capitis* V *(quæ supra in explicatione formæ* COPERNICANÆ *allegaveramus) ducta* D S *vel* D G, *& divisa in ea proportione in qua* D P *vel* D V *per* L *est divisa, ut sit punctum divisionis* M, *& centro hoc puncto* M, *intervallo vero quo prius, scribatur* novus eccentricus: ille non tantum reddet observationes has posteriores ex quibus erat extructus, sed immissus in priorem hypothesin salvaturus est etiam observationes prius adhibitas intra præcisionem quinque scrupulorum.

Quæ vero computationes instituentur extra situm acronychium & per priorem & per novum hunc eccentricum, alicubi (nempe circa perigæum Solis) plus uno gradu dissidere poterunt, si numeros familiares & stellæ MARTIS appropriatos per BRAHEVM proditos sequamur.

Demonstrationem non est opus repetere. Delineatio facilima est in schemate Copernicano, si ex υ terra parallelon ipsi β κ erigas, inque ea intervallo

Cap. VI.



β κ centrum eccentrici Solis meteris supra υ; & hoc centro eccentricum Solis Braheanum traducas per κ, & deleas eccentricum terræ Copernicanum.

Exposita igitur hac hypothesium diversitate earumque in primis inæqualitatibus æquipollentia, in secundis discrepantia, PRIMAM OPERIS PARTEM concludamus, quæ (si quid video) totius operis est difficilima ob labyrinthos opinionum pene inextricabiles & vocum æquivocationes perpetuas aut circumscriptiones tædiosissimas. Quæ autem me necessitas impulerit ut hanc doctrinam præmitterem, jam statim capite VII patebit. Hebetior aliquis totam differre potest, donec quæ sunt faciliora apprehenderit.

PARS

PARS SECVNDA DE PRIMA MARTIS STELLÆ INÆQVALITATE AD IMITATIONEM VETERVM.

Cap. VII.

CAPVT VII.

Qua occasione in theoriam MARTIS inciderim.


ERVM EST, divinam vocem, quæ discere jubeat homines Astronomiam, in mundo ipso expressam, non verbis aut syllabis, sed reipsa & commensuratione humani intellectus sensuumque cum serie corporum & affectionum cœlestium. Sed tamen etiam fatum quodpiam occulte homines alios ad alias artes impellit, certosque reddit sese, ut pars sunt creati operis, ita & in parte divinæ providentiæ esse.

Cum primum per ætatem Philosophiæ dulcedinem cognoscere potui, universam illam ingenti cupiditate sum complexus, nihil admodum de Astronomia in speciem solicitus. Aderat quidem ingenium; nec difficulter Geometrica & Astronomica, quæ scholarum ordo suppeditabat, capiebam, figuris subnixus & numeris & proportionibus. Sed erant illa necessaria studia, nihil quod inclinationem potissimam ad Astronomiam argueret. Cumque sumptibus DVCIS WIRTEMBERGICI sustentarer, viderem vero commilitones meos, quos Princeps interpellatus in exteras nationes mittebat, tergiversari varie amore patriæ, durior ego mature admodum mecum concluseram quocunque destinarer promptissime sequi.

Prima se obtulit functio Astronomica, ad quam tamen obeundam (vere dicam) extrusus sum authoritate Præceptorum; non longinquitate loci territus, quem metum in aliis damnaveram (ut jam dixi), sed inopinato & contempto functionis genere, & tenuitate eruditionis in hac Philosophiæ parte. Hanc igitur adii instructior ab ingenio quam a scientia, multum protestatus me jure meo ad aliud vitæ genus quod splendidius videbatur nequaquam cedere. Quinam fuerint primo biennio successus horum studiorum, ex Mysterio meo Cosmographico apparet. Quos præterea mihi stimulos MÆSTLINVS Præceptor meus adhibuerit ad reliquam Astronomiam amplectendam, leges in eodem libello & epistola ejus viri, quæ est Narrationi Rhetici præfixa. INVENTVM illud omnino maximi feci, multoque majoris, quod viderem & MÆSTLINO idem tantopere probari. Neque tantum ille me exstimulavit intempestiva lectoribus promissione facta universi mei (ut ajebat) OPERIS VRANICI, quantum ipse ardebam ex restitutione Astronomiæ inquirere, an inventum illud meum omnem observationum subtilitatem pateretur. Jam enim demonstratum erat in ipso libro, consistere hoc intra subtilitatem vulgatæ Astronomiæ.

Ex eo

Ex eo itaque tempore serio de observationibus comparandis cogitare cœpi. Cumque anno MDXCVII ad TYCHONEM BRAHE scripsissem rogans ut suam de meo libello sententiam diceret, ipseque respondens inter cætera suarum etiam observationum meminisset, ingenti me cupiditate earum videndarum inflammavit. At vero TYCHO BRAHE ipse quoque magna pars fati mei ex eo non destitit me ultro hortari ut ad se venirem. Cumque me longinquitas loci esset absterritura, divinæ rursum dispositioni asscribo quod in Bohemiam is venit. Eo igitur veni sub initium anni MDC spe Planetarum correctas eccentricitates addiscendi. Cum autem primo octiduo didicissem ipsum adhibere cum PTOLEMÆO & COPERNICO medium motum Solis, esset vero apparens motus meo libello accommodatior (quod ex ipso libro patet), ab authore impetravi ut mihi liceret observationibus meo modo uti. Erat tum ejus domestico CHRISTIANO SEVERINI sub manibus theoria MARTIS, quam tempus ipsi dabat in manus, eo quod versarentur in observatione acronychii situs seu oppositionis MARTIS cum Sole in 9 grad. Leonis. Si CHRISTIANVS alium Planetam tractasset, in eundem & ego incidissem. Cap. VII.



Rursus ergo divina dispositione accidisse puto, quod eodem tempore ego advenerim, quo tempore MARTI ille erat intentus, ex cujus motibus omnino necesse est nos in cognitionem Astronomiæ arcanorum venire aut ea perpetuo nescire.

RECVDEBATVR tabula mediarum oppositionum ab anno MDLXXX. erat excogitata hypothesis, quæ eas omnes repræsentare perhibebatur intra duorum scrupulorum propinquitatem in longitudine, cujus numeros vel paulo differentes capite V usurpavi. Apogæum initio anni MDLXXXV ponebatur in 23 grad. 45 min. ♌. eccentricitas maxima, quæ ex semidiametro utriusque circelli componitur, erat 20160 qualium semidiameter epicycli majoris esset 16380. Igitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaica eccentricitas æquatorii puncti erat 20160 vel eo paulo minus.

Ex hac hypothesi extructa erat & tabula æquationum eccentri ad gradus singulos, & correcti motus medii, additione facta ad Prutenicarum motum medium unius scrupuli & dodrantis. Et diducti erant hi motus medii, apogæi, itemque & nodi, per annos quadringentos, perinde ut in Solaribus & Lunaribus motibus tomo I. Progymnasmatum factum est. In sola latitudine sub acronychios situs itemque & in parallaxibus orbis annui CHRISTIANVS hærebat. Aderat quidem hypothesis & tabella pro latitudinibus, sed non eruebatur inde latitudo observata. Quæ res ipsi in Lunares motus incubituro impedimento erat.

CVM igitur suspicarer id quod res erat, hypothesin non bene habere, accinxi me ipse ad opus secundum præconceptas & in MYSTERIO meo Cosmographico expressas opiniones. Plurima sub initium erat inter nos concertatio, an posset alia institui ratio hypotheseos, quæ

 tot lo-

tot loca Planetæ eccentrica ad unguem exprimeret? & an falsa esse posset illa, quæ id hactenus per omnem zodiaci ambitum præstitisset? Cap. VII.

Ostendi igitur ex iis quæ prima parte præmissa sunt, posse esse falsum eccentricum, & tamen observationibus intra V scrupula & propius respondere, dummodo verum sit punctum æquatorium. Quod vero parallaxes orbis annui attineret & latitudines, eam palmam adhuc in medio sitam nec dum obtentam ab illorum hypothesi. reliquum

igitur esse, ut inquiratur, an non alicubi per V scrupula illi cum suo calculo ab observationibus dissideant. Cap. VII.

Cepi igitur explorare operationis ipsorum certitudinem. Ex eo quinam fuerint in hoc labore successus, tædiosum & inutile est repetere. Persequar autem ex hoc quadriennali labore illa tantum, quæ ad cognitionis nostræ methodum pertinebunt.

CAP VIII.

Tabula TYCHONIS BRAHE um & computatarum oppositionum MARTIS cum linea is Solis, ejusque examen.

Igitur tab pra, fuit ista.

Planetæ ♂ motus in suo eccentrico e certis observation is per annos XX (ab LXXX usque MDC) sedulo per nostra instrumenta habitis respectu variarum dispo subjecta tabula patet, accurata restitutio.

P. notat observationem Patavinam a Magino habitā cum Gellio Sasceride Brahei discipulo. N. observationem nostram (id est Brahei) Vraniburgi habitam.

Tempus æquale ♂					Long. obs. respec. circuli ♂				Latitudo vera obs.				Long. obs ctu eclip		rentia	Simpl. Long. ♂				Apog. ♂				Præcess. æquin. nostra			Supput.			
Anni	Mens.	D	H	M	G	M	S		G	M	S		G	M		S	G	M	S	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	
1580	Novemb.	17	9	40	6	50	10	♊	1	40	0	B	6	46	A	0	27	29	46	3	25	21	40	27	58	50	6	50	40	
1582	Decembr.	28	12	16	16	51	30	♋	4	6	0	B	16	46	A	2	11	34	56	3	25	22	17	28	0	38	16	51	26	
1585	Januarii	31	19	35	21	9	50	♌	4	32	10	B	21	10	S	3	22	37	46	3	25	22	55	28	2	25	21	9	41	
1587	Martii	7	17	22	25	5	10	♍	3	38	12	B	25	10	S	5	3	27	46	3	25	23	32	28	4	10	25	4	50	
1589	Aprilis	15	13	34	3	54	35	♏	1	6	45	B	3	58	S	6	16	53	7	3	25	24	10	28	5	55	3	54	33	
1591	Junii	8	16	25	26	40 42	30 0	P N ♐	3	59	0	M	26	32	A	8	7	47	30	3	25	24	48	28	7	47	26	40	23	
1593	Augusti	24	2	13	12	35	0	♓	6	3	0	M	12	4[illegible]	S	10	10	53	50	3	25	25	26	28	9	40	12	34	36	
1595	Octobris	29	21	22	17	56	5	♉	0	5	15	B	17	56	A	0	8	26	47	3	25	27	35	28	11	27	17	57	14	
1597	Decemb.	13	13	35	2	34	0	♋	3	33	0	B	2	28	A	1	24	55	47	3	25	29	5	28	13	20	2	32	20	
1600	Januarii	19	9	40	8	18	45	♌	4	30	50	B	8	18	S	3	6	46	16	3	25	30	6	28	15	5	8	19	57	

Emendatio medii motus long. ♂ inventa est ad initium anni M are a numeris calculi Prutenici sesquialtero saltem minuto, vel ad summum minuto $1\frac{3}{4}$, quod rectius per omnia consentire vid utem tunc apogæi ejusdem situs ab ipso calculo eodem tempore Gr. 5 min. 2. utrisque ad primam stellam ♈ more Copernicano Hinc colligitur juxta nostram ab illa stella æquinoctii verni in antecedentia remotionem, quæ erat tunc P. 28 M. $2\frac{1}{2}$ fuisse ap Gr. 23 M. 25. Primò hic exposito in parte 23 gr. 20 min. ♌. ultimò in 23 gr. 45 min. ♌.

Inventa quoque eccentricitas maxima, quæ ab utriusq iametro componitur P. 20160 qualium semidiameter epicycli majoris, sive distantia centrorum a Copernico usurpata 1638 traque tam ab ipso quam a Ptolemæo dissentit. Cautum, ubi fuit opus, de refractione parallaxis adhibita Solaris.

Hæc ei tabula.

Cap. VIII. Examen mediorum motuum Solis instituemus ad expressa momenta temporis æqualis, quot tabula profitetur. Est autem ille locus ☉ medius, in cujus opposito tabula ♂ stellam inventam dicit, respectu eclipticæ.

					Medius locus ☉				Visus locus stellæ in ecliptica		Differentia		
Anno	D	Mens.	H	M	S	G	M	S	M	S	M	S	
1580	17	Novemb.	9	40	8	6	48	32	46	10	2	22	—
1582	28	Decembr.	12	16	9	16	50	58	46	10	4	48	—
1585	31	Januarii	19	35	10	21	10	13	10	26	0	13	+
1587	7	Martii	17	22	11	25	5	57	10	20	4	23	+
1589	15	Aprilis	13	34	1	3	53	32	58	10	4	38	+
1591	8	Junii	16	25	2	26	45	24	32	0	13	24	—
1593	24	Augusti	2	13	5	12	34	36	43	45	9	9	+
1595	29	Octobris	21	22	7	17	56	17	56	15	0	2	—
1597	13	Decemb.	13	35	9	2	28	51	28	0	0	51	—
1600	19	Januarii	9	40	10	8	18	43	18	0	0	43	—

Vides hic medium locum Solis ab oppositione visi loci Martis ecliptici abesse interdum $13\frac{1}{2}$ minutis, quod est fere triplum ejus quod per translationem hypotheseos peccari potuit. Quare non constringebat me ipsorum hypotheseos certitudo ne aliam quærerem.

Sed consilio admisere hanc discrepantiam. quod inde apparet, quia cum nodi sint circa 17 gr. ♉. ♏, limites circa 17 gr. ♌. ♒, ut infra dicetur, additiones & subtractiones sunt factæ potissimum in 17 grad. ♋, 25. gr. ♍, 4 gr. ♏, 27 gr. ♐, 13 gr. ♓, locis intermediis: nullæ in 21 grad. ♌, 18 gr. ♏, nodis & limite. Ergo causa ipsis fuit, quod existimarent, Planetam non exui inæqualitate secunda, nisi Sol tantum a nodo discessisset quantum Planeta in sua orbita. Neque tamen constans fuit hoc consilium. Nam in 3 gr. ♋ maxima debuit esse variatio secundum hanc eorum mentem, quia ♋ est vicinissimus gradui 45, ubi solet esse maxima hæc variatio. At in 17 gr. ♋ 5 minuta subtraxere, in 3 ♋ tantum 1 minut. Cujus rei caussa jam alia tabella sequitur comparans loca (ad orbitam Martis reducta) cum locis ☉ mediis ad hæc momenta.

Medii loci Solis scrupula ′	″	Scrupula visi loci Martis in orbita ′	″	Differentia ′	″	
48.	32.	50.	10.	1.	38.	+
50.	58.	51.	30.	1.	28.	+
10.	13.	9.	50.	0.	23.	−
5.	57.	5.	10.	0.	47.	−
53.	32.	54.	35.	1.	3.	+
45.	24.	42.	0.	3.	24.	−
34.	36.	35.	0.	0.	24.	+
56.	17.	56.	5.	0.	12.	−
28.	51.	34.	0.	5.	9.	+
18.	43.	18.	45.	0.	2.	+

Quare ne sic quidem omnem confecerunt differentiam.

Porro de hoc ipsorum consilio disputabimus paulo post.

Jam etiam medium motum ♂ examinabimus: cujus gratia vide sequentem tabellam.

Scrupula

Scrupula prima & secunda motus medii

Computavi ex Brahei tabulis.		Profitentur.		Differentia.		
′	″	′	″	′	″	
29.	9.	29.	46.	0.	37.	+
35.	26.	34.	56.	0.	30.	—
37.	4.	37.	46.	0.	42.	+
27.	16.	27.	46.	0.	30.	+
52.	33.	53.	7.	0.	34.	+
46.	45.	47.	30.	0.	45.	+
53.	18.	53.	50.	0.	32.	+
26.	5.	26.	47.	0.	42.	+
54.	48.	55.	47.	0.	59.	+
45.	39.	46.	16.	0.	37.	+

Parum igitur in longitudine media desidero. nam quod ubique fere dimidium scrupulum abundat, fieri potest propterea, quod ego ex recentissima tabula motus medios computavi, in qua forte aliquid est immutatum certo consilio.

Sequitur tabula locorum eccentricorum MARTIS.

Computavi ex Braheanis.		Profitentur.		Differentia.		
′	″	′	″	′	″	
49.	37.	50.	40.	1.	3.	+
52.	59.	51.	26.	1.	33.	—
9.	47.	9.	41.	0.	6.	—
4.	49.	4.	50.	0.	1.	+
54.	46.	54.	33.	0.	13.	—
34.	45.	40.	23.	5.	38.	+
33.	59.	34.	36.	0.	37.	+
57.	37.	57.	14.	0.	23.	—
31.	48.	32.	20.	0.	32.	+
45.	39.	46.	16.	0.	37.	+

Tolerabiliter omnia loca præter 27 ♐. Nam accumulatur hic ex diversis causis aliqua summula. Primum locus Solis est 26 grad. 45 min. 24 sec. ♊. Jam computatus locus orbitæ Martis 26 grad. 34 min. 43 sec. ♐. Et sunt illi adimenda 10 min. 20 sec. ex tabulæ sententia, ut reducatur ad eclipticam. Ergo locus eclipticus computatus esset 26 gr. 24 min. 13 sec. ♐. differentia ab opposito Solis 21 min. 11 sec.

CAPVT IX.

De reductione loci ecliptici ad circulum MARTIS.

SED TEMPVS est ut de hac reductione ad eclipticam vel orbitam Planetæ, quæ fundamenti loco est, accurate disputemus.

Primum hoc nobis refert hæc tabula ex observationibus: latitudinem Boream consurgere ab XVIII gr. ♉, in quo fuit V minutorum: inde maximam visam in XXI grad. ♌: post decrevisse & in III gr.

Cap. IX.

in III gr. ♏ fuiſſe adhuc quidem $1\frac{2}{3}$ graduum, ſed ſtatim in XXVII gr. ♐ eſſe meridianam & valde magnam IV graduum; majorem etiam in XIII gr. ♓. Ex quo colligitur craſſiori Minerva, nodum aſcendentem eſſe paulo ante XVIII gr. ♉, deſcendentem multo poſt III gr. ♏. Ergo circa XVII gr. ♉ & XVII gr. ♏ erunt nodi, circa XVII grad. ♌ & ♒ limites. Itaque cum planum eccentrici MARTIS ſit inclinatum ad planum eclipticæ, accidet idem fere quod in aſcenſionibus rectis partium eclipticæ, ut arcubus viſis circuli unius non iidem arcus viſi de circulo altero reſpondeant, niſi qui a nodis incepti in limites deſinunt. Dico autem arcus viſos, quia hic oportet animo ſegregare eccentricitatem Planetæ, & perinde agere, ac ſi iter MARTIS æque in orbe Fixarum eſſet ac ecliptica illamque vere ſecaret. Et quidem cum quæritur, quis ſit locus Planetæ eclipticus, Aſtronomi ſic eum definiunt, eſſe nempe punctum eclipticæ, in quo circulus latitudinis (ad eclipticam rectus) per locum corporis Planetæ ſub Fixis tranſiens, eclipticam ſecet.

Oς♂. Locus eclipticus Planetæ, qui? Ei opponitur locus orbitæ ſeu locus ratione orbitæ conſideratus.

Patet igitur per demonſtrata Theodoſii de Sphæra, niſi hic circulus per utriusque circuli (eclipticæ & itineris Planetarii) polos tranſeat, ſemper ſectionibus ſuis inæquales arcus a communi circulorum ſectione numeratos intercepturum. Et cum ſit is circulus latitudinis ad eclipticam rectus, ergo ſi non per polos orbitæ Planetariæ tranſit, erit ad orbitam obliquus. Semper igitur major arcus eſt inter locum Planetæ in ſua orbita & nodum propiorem quam inter locum ejus eclipticum & eundem nodum.

Quid ſit Planetam ad eclipticã referre?

Cum igitur Planetas obſervamus, non prius nobis perſuademus certa eorum loca definiiſſe, niſi ad eclipticam eos retulerimus; indicantes, in quo eclipticæ puncto inveniatur circulus latitudinis per corpus Planetæ tranſiens. Eſt igitur locus eclipticus ob noſtram memoriam & captum. Contra cum Planetam in ſua hypotheſi computamus, verſamur non in ecliptica ſed in ipſo Planetæ itinere quod eſt ad eclipticam inclinatum. Vt igitur obſervatus locus cum computato poſſit comparari, oportet aut prolongare arcum qui eſt inter eclipticum locum & propiorem nodum, aut decurtare arcum qui eſt inter corpus Planetæ & eundem nodum, ut ex illo fiat locus orbitæ ex hoc locus eclipticus. Id autem fit vel addendo vel minuendo, prout nodus locum Planetæ vel anteceſſerit vel ſecutus fuerit.

Hanc curam PTOLEMÆVS circa Planetas non cenſuit eſſe neceſſariam: COPERNICVS in Luna non neglexit: TYCHO BRAHE ſubtilitatis cauſa diligenter eſt amplexus.

CÆTERVM in hac jam adhibita reductione duo habeo quæ deſiderem, quorum utrumque eodem elencho & ſchemate coarguo.

Sit A

Sit A *locus nodi sub Fixis*, A B *arcus eclipticæ: eique statuatur æqualis arcus* A C, *& sub* C *videatur Planeta. Ducatur etiam ex* C *arcus perpendicularis in eclipticam, qui sit* C E. Cap. IX.

Primum igitur veteres putarunt, cum E *sit locus eclipticus &* C *locus orbitæ ipsius* I *Planetæ, tunc esse Planetam in opposito Solis; cum is est in* E *Planeta in* C *spectato.* At tabulæ conditores putarunt, ut supra dictum est, Planetam non esse accurate in Solis opposito, nisi ipsi A C (visibili distantiæ Planetæ a nodo) æquetur arcus A B, elongatio oppositi Solis loci ab eodem nodo.

Atqui res secus habet. Spectatur quidem tunc Planeta accurate in Solis opposito, at non est: & commoditas, quam ex oppositione Planetæ cum Sole quærimus, plus vitiatur per æqualitatem A C & A B quam ipsi sperabant eam emendatum iri. Cur enim observantur Planetæ in Solis opposito? Nimirum ideo, ut careant tunc inæqualitate secunda longitudinis. Atqui opposito Solis in B & Planeta in C versante idque inter nodos & limites, Planeta plus involvitur inæqualitate secunda longitudinis, quam si oppositus Solis esset in E manente Planeta in C. *Sit enim* G *Sol centrum systematis Planetarii, in quo omnes orbes eclipticam secant, idque vel in Copernicana vel Braheana forma: & connectatur* G *cum* A *&* E *punctis eclipticæ; & in linea* E G *sit terra, scilicet in puncto* H. *Connectatur* H *cum* C: *& ex puncto* H *spectetur* G *Sol in opposito ipsius* E, *Planeta vero ex eodem* H *spectetur in* C *loco suo sub Fixis in linea* H C. *Est igitur in hac visione Planeta certo in linea* H C. *Est vero multo inferior Fixis. Sit in lineæ* H C *puncto* I: *& ex* G *per* I *ducatur recta, quæ incidet in arcum* C E. *totum enim planum* C E H G *est sub arcu* E C. *Sit locus incidentiæ* F, *& ex* A *per* F *in* B C *ducatur tertius arcus* A F *secans* B C *in* D. *Manifestum est, planum eccentrici Planetæ ex* H *in* C *visi non ordinari sub* A C *sed sub* A F; *& Solis opposito in* E *versante Planetam futurum vere sub* F, *illo vero in* B *collocato hunc futurum sub* D, *siquidem utrinque appareat sub* C. *Est vero* A D *brevior quam crura isoscelis* B A C. *Ergo* B *oppositus Solis plus ab* A *removetur quam* D *locus, sub quo Planeta est, momento ab ipsis usurpato.* Sol igitur vere ultra oppositum veri loci Planetæ stat. At hoc est contra ipsorum propositum.

At neque si orbita Planetæ sub A C esset, propterea ipsi A C æqualis esset sumenda A B. *Nec enim, quia orbita hæc vere est sub* A D, *propterea ipsi* A D *æqualis sumi debet* A B. *Nam quia Planeta ideo in Solis opposito observatur, ut exuat inæqualitatem secundam longitudinis, longitudo autem censenda in ipsa genuina Planetæ orbita vel ei superstante* A D; *certe, nisi oppositus Solis cadat in arcum ad ipsam orbitam rectum per locum Planetæ ductum, hoc est, nisi* A D B *sit rectus, non erit* B *oppositus Solis junctus ipsi* D *secundum longitudinem. At vero si* A D B *rectus, tunc* A B *est longior quam* A D. *non igitur æqualis.* Plane itaque convellitur illa æqualitas arcuum A C & A B in tabula affectata.

Quan-

Cap.IX.



Quanquam quod effectum attinet, ſubtiliores ſunt hæ differentiæ quam ut diſcerni poſſit. Itaque neque ego refugio, quin oppoſitus Solis in E ſit, A E F recto quare A F E acuto exiſtente, quamvis jam demonſtratum ſit potius A F E rectum eſſe debere. Sed contra novam ſubtilitatis affectionem ſubtilibus etiam rationibus fuit agendum. Sequitur nunc etiam damnum ex hac ſubtilitate ortum.

Secundo igitur hoc deſidero, quod in tabella reducendi rationem non bonam ſecuti ſunt. *Nam dato E loco* Martis *ecliptico, & E C latitudine viſa, computarunt ipſius A C longitudinem, & poſuerunt tunc Planetam in orbita ſua quantitate A C a nodo removeri. Atqui orbita Planetæ (cujus primam inæqualitatem inveſtigamus) non eſt ſub A C, ſed ſub A D, ut jam oſtenſum. Nihil igitur attinet arcus A C ad inæqualitatem primam, ſed adulterat veras Planetæ elongationes ab A. Etenim viſa latitudo eſt E H C, vera autem puncti F latitudo ſeu inclinatio lineæ G F ad eclipticam eſt E G F. Itaque etſi ſecunda inæqualitas longitudinis abſorbetur in oppoſitione cum Sole, latitudinis tamen inæqualitas ſecunda tunc eſt fere maxima, & menſura ejus eſt H I G angulus. Quemadmodum igitur tota latitudo E C efficit ut A C longior ſit quam A E arcu E B: ita & pars hujus latitudinis viſæ F G vel H I G, quæ eſt ex inæqualitate ſecunda, efficit ut eadem A C longior ſit quam A F. longior igitur juſto.* Atque hoc peccatum contemni non poteſt. excurrit enim ad IX minuta.

Potuit error vel ex eo deprehendi, quod angulus B A C, quem tribuerunt inclinationi planorum eclipticæ & orbitæ Martis, non manet conſtans. Id enim ex reſolutione patet, ſi quantam additionem tabula exprimit, tanto auctum ponas arcum A C, exque eo & A C computes E A C angulum. Prodeunt enim anguli ut in adjecta tabella: ex qua apparet in ſemicirculo Boreali ipſos fere poſuiſſe angulum maximæ latitudinis Borealis 4 grad. 33 min. in Auſtrali Auſtrinæ 6 grad. 26 min. Igitur planum eccentrici in ſubtenſa nodos connectente, quæ per Solem vel terram tranſit, eſſet quodammodo infractum, quia minus inclinaretur pars ſuperior quam inferior. Quin imo totum iter ſeu planum eccentrici Planetæ eſſet flexuoſum, qualis eſt ipſa via per viſas Martis latitudines ſub Fixis deſcripta, quæ circulus non eſt.

°	′
4.	58.
4.	58.
4.	0.
4.	33.
5.	29.
6.	20.
6.	26.
4.	30.
4.	22.
3.	10.

Hæc autem omnia ſimplicitati motuum cœleſtium ſunt adverſa. quod experientia multis exemplis docebit.

Vera igitur ratio reducendi ad orbitam eſt hæc, ut cognito ex obſervationibus E loco Planetæ in ecliptica, quæratur angulus E G F inclinationis ejus loci, methodo quæ infra ſequetur. tunc quia E rectus, ex A E & E F menſura anguli E G F per doctrinam triangulorum quæratur A F, vel pro E F adhibeatur E A F angulus perpetuus. Cumque ex argumentis iis,

tis iis quæ inferius explicabo appareat, angulum EAF in ſtella MARTIS eſſe non majorem 1 gr. 50 min. circiter, reductio quoq; circa gradum 45 a nodo omnium maxima non ſuperat 1 minutum, pro quo tamen tabula alicubi IIX & X min. jubet addere. Quare ob hanc quoque cauſam peccare poteſt hypotheſis ad 7 & 9 minuta, eo quod obſervationes, quæ erant fundamenti loco, per hanc reductionem nonnihil damni ſunt paſſæ. Quare multo minus quam antea impediebar ab inquiſitione novæ hypotheſeos. Cap. X.

CAPVT X.

Conſideratio ipſarum obſervationum, ex quibus venatus eſt TYCHO BRAHE momenta oppoſitionum cum medio Solis.



NON PRÆTEREVNDVM erat in tam ſubtili inquiſitione quin ipſa fundamenta penitus inſpicerem. Et copiam mihi fecerat Braheus utendi ſuis obſervationibus. Sic igitur inveni.

I. Anno MDLXXX D. XII Novembris Hora X Minut. L reponebant ♂ in 8 gr. 36 min. 50 ſec. ♊, ſine mentione variationum horizontalium, quo nomine parallaxes diurnas & refractiones in ſequentibus intellectas volo. Hæc igitur obſervatio eſt longinqua & ſolitaria. Reducta fuit ad articulum oppoſitionis, uſurpatione motus diurni ex Prutenicis. Nam in MÆSTLINO die XII in meridie ♂ ponitur in 8 gr. 20 min. ♊, die XVII rurſum in meridie in 6 gr. 25 min. ♊. Ergo motus V integrarum dierum eſſet 1 gr. 55 min. In STADIO 1 gr. 52 min. Itaque die XVII hora conſimili X M. L MARS debuit videri vel in 6 gr. 41 min. 50 ſec. ♊ vel in 6 gr. 44 min. 50 ſec: hora IX M. XL (quem TYCHO ponit articulum obſervationis) per 1 min. 4 ſec. promotius, nempe vel in 6 gr. 42 min. 54 ſec. vel in 6 gr. 45 min. 54 ſec. Ponunt 6 grad. 46 min. 10 ſec. ♊. ☍♂. Quid variationes horizontales.



Vides hanc oppoſitionem (quod ſcrupuloſitatem attinet) eſſe paulo incertiorem, quod utatur diurno non obſervato ſed aliunde mutuato, qui ipſe apud diverſos authores per hos V dies tribus ſcrupulis a ſe ipſo diſſidet.

II. Anno MDLXXXII D. XXVIII Decemb. H. XI $\frac{1}{2}$ reponebant ♂ in 16 gr. 47 min. ♋ ex obſervatione. Sequitur minutis 46 poſtea momentũ oppoſitionis a Tychone aſſignatum, quibus Planeta non integrum ſcrupulum retrocedit. Ponit igitur Tycho 16 gr. 46 min. 16 ſec. ♋. Hic adjectu ſchedæ affectabatur correctio per refractionem 2 ſcrupulorum, quam puto fuiſſe rudimentum naſcentis tunc opinionis de refractionibus. Secutus autem eſt locum obſervatum illibate. quare non conſiderabat Planetam quaſi qui locum permutet. nec opus erat, utpote in

F Cancro,

Cancro extra refractiones, & in medio cœli ubi in ♋ longitudinis parallaxis nulla est.

Cap. X.

III. Anno M D LXXXV D. XXXI Januarii Hora XII M. o reponitur ♂ in 21 gr. 18 min. 11 sec. ♌. & motus diurnus observationum collatione fuit 24 min. 15 sec. Sequitur momentum oppositionis H. XIX M. XXXV per horas VII M. XXXV. quibus diurnus competit 7 min. 41 sec. in antecedentia. Ergo momento destinato fuerit in 21 gr. 10 min. 30 sec. ♌. quod & assumptum est. Nulla parallaxeos mentio. De refractione non erat necessarium, quia ♂ altus & in M. C. Itaque monitiunculam de refractione in tabula (jure) neglectam invenio.

IV. Anno M D LXXXVII ad VII Martii H. XIX M. X deduxerunt locum ♂ ex observationibus, quod fuerit 25 gr. 16 min. 20 sec. ♍. Hunc retinuerunt in tabula: tempus mutaverunt in H. XVII M. XXII. Differentia H. I M. XLVIII. per diurnum 24 min. totidem (nempe 1 min. 48 sec.) efficit scrupula, non plus. Debuisset igitur 25 gr. 8 min. 32 sec. ♍: quod & propius accedit ad oppositum Solis. Differentia nullius fere momenti.

V. Anno M D LXXXIX ad XV Aprilis H. XII M. V magna diligentia constituerunt locum ♂ 3 gr. 58 min. 21 sec. ♏ & correxerunt per parallaxin longitudinis, ut esset 3 gr. 57 min. 11 sec. Supersunt horæ I M. XXX ad momentum oppositionis assignatum, qui per diurnum 22 min. retroagunt Planetam per 1 min. 22 sec. ut sit in 3 gr. 55 min. 49 sec. Assumpsere 3 gr. 58 min. 10 sec. Illud propius est medio motui Solis.

VI. Anno MDXCI d. VI Jun. H. XII M. XX ponitur ♂ in 27 gr. 15 mi. ♐. Supersunt ad momentum assignatum D. II H. IV M. V. Et diebus quatuor inventus fuit promoveri per 1 gr. 12 min. 47 sec. Competunt igitur diebus II H. IV M. V scrupula 39 sec. 29. Itaque ad momentum ♂ in 26 gr. 35 min. 31 sec. ♐. Variationibus horizontalibus in longum non est opus, quia ♂ in M. C. & initio ♑. Tabula 26 gr. 32 min. ♐ habet.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti H. X M. XXX referunt ♂ in 12 gr. 38 min. ♓ cum diurno 16 min. 45 sec. observato idq; circa nonagesimũ ubi parallaxis longitudinis nulla. Præcesserat momentum oppositionis assignatum, horis IIX M. XVII (erat enim H. II M. XIII) quibus competit motus 5 min. 48 sec. in consequentia. Itaque in 12 gr. 43 min. 48 sec. ♓ cadit Planeta. Et tabula 12 gr. 43 min. 45 sec. habet.

IIX. Anno MDXCV D. XXX Octob. H. VIII M. XX invenerunt ♂ in 17 gr. 48 min. ♉. cum diurno 22 min. 54 sec. Præcessit momentum assignatum horis XI M. XLVIII, quibus debetur motus ♂ 11′. 7″. in cõsequentia, ut fuerit in 17 gr. 59 mi. 7 sec. ♉. Sed ꝓjectus erat in orientẽ ob parallaxin. Itaq; illi forsan ex alia meridiana observatione ponũt in tabula 17 gr. 56 mi. 15. se. ♉.

IX. Anno MDXCVII D. X Decemb. H. VIII M. XXX semel ♂ reponunt in 3 gr. 30 min. ♋, iterũ in 4 gr. 1 min. ♋: quorũ medium est 3 gr. 45 $\frac{1}{6}$ min. ♋ Secutũ est momentũ oppositionis post dies III H. V. M. V. quib. ex Magino competunt 1 gr. 15 min. in antecedentia. Ergo fuisset ♂ in 2 gr. 30 $\frac{1}{2}$ min. ♋, qui in 2 gr. 28 min. ♋ reponitur in tabula. Causa observationis crassæ per radiũ, ex tempore patet. Excesserat Tycho ex insula, relictis instrumentis

præter

præter radium: neque tamen negligere omnino volebat hanc oppositionem. Vtinam vero mansisset hactenus. Eximia enim erat hujus oppositionis opportunitas (nec intra hominis ætatem adeo sæpe recurrens) ad parallaxes MARTIS probandas. CAP. X.

X. Anno MDC Die $\frac{XIII}{XXIII}$ Januarii Hora XI M. L erat ascensio recta MARTIS

		°	′	″
	ex lucido pede ♊	134	23	39
	ex corde ♌	134	27	37
	ex Polluce	134	23	18
Hora XII M. XVII	ex 3 alæ ♍	134	29	48.
Medium ex æquo & bono		134	24	33.

Hinc MARS in 10 gr. 38 min. 46 sec. ♌. idque H. XI M. XL tempore æquato & ad VRANIBVRGICVM meridianum reducto. Die vero $\frac{XXIV \text{ Ianuar.}}{III \text{ Februar.}}$ eadem hora in 6 gr. 18 min. ♌ collocabatur. Hinc diurnus prodibat 23 min. 44 sec. & ad D. $\frac{XIX}{XXIX}$ Januar. H. IX M. XL locus in 8 gr. 18 min. 45 sec. ♌. uti & posuerunt.

PORRO hanc discrepantiam ascensionum rectarum posui ideo, ut ostenderem etiam in ipsa observatione aliquot minutorum incertitudinem inesse, nisi ubique summa diligentia adhibeatur nullis destituta commoditatibus: Venerant tunc instrumenta (nec ea maxima) in Bohemiam; nec dum satis erant bene collocata & præterea affecta ab itinere. Sed tamen usu venit sæpius etiam in observationibus insulanis, ut ascensiones rectæ a duabus stellis deductæ discrepent III scrupulis. De quo cum consulerem CHRISTIANVM, an observationum seu visus imbecillitate accidere credere deberem, respondit *non insolens hoc esse*.

DENIQVE hoc quoque hic est monendum, profiteri TYCHONEM in tabula, se parallaxibus Solaribus usum in corrigendis locis MARTIS. At jam statim patebit, lubricum & imperceptibile esse negocium parallaxeon MARTIS. Parum tamen hoc efficit ad locorum hujus tabulæ certitudinem, quia ♂ fere semper in M. C. potest observari vacuus longitudinis parallaxi.

CAPVT XI.

De parallaxibus diurnis stellæ MARTIS.

INITIVM novi mei laboris & restitutionis motuum inde ubi jam cessavi. Nam ex parte prima patet, assumenda quidem loca ♂ sub oppositionum cum ☉ verarum articulos, sed tamen sic non omnem exui inæqualitatem secundam, sed opus esse ut arcus in ecliptica numeratus reducatur ad orbitam Planetæ. At orbita Planetæ prius est investiganda per inclinationem planorum & per nodorum cognitionem. Rursum inclinatio &

nodi nequeunt sine parallaxi diurna cognosci, siquidem hæc sit grandi-
Cap. XI. uscula. A parallaxi igitur incipiendum: cujus inquirendæ modos duos ponam.

Prior modus (usitatus & cæteris) examinabitur in observationibus Braheanis.

Anno igitur MDLXXXII cum Mars opponeretur Soli in Cancro, incredibilem inveni diligentiam in observando, cum titulo Tychonis manuscripto, PRO INQVIRENDIS PARALLAXIBVS MARTIS, sed ex qua aut plane nullam aut perexiguam elicueris Martis parallaxin. Taceo quod (more solito) stellam Martis compararunt ad stellas eclipticæ vicinas & plerunque longe distantes. Cum igitur comparatione matutinæ & vespertinæ observationis soleat inquiri parallaxis stellæ mobilis (Mars enim Soli oppositus incedit motu retrogrado), hinc factum, ut fere ab aliis stellis mane aliis vesperi Mars fuerit observatus. Cujus enim Fixæ mane copia fuit (altioris quippe quam est ♂) ea si sit eclipticæ vicina, vesperi (Marte jam in plaga occidentali versante) aut occidit aut ob refractionem inepta est in hoc subtili negotio. Alia igitur substituenda fuit. At si stellæ Fixæ aliæ aliis permutentur, semper minor fides est negotio quam si eadem retineatur.

Cum autem Braheus passim viris doctis affirmaverit, ex hujus anni observatis inventam esse parallaxin Martis notabiliter majorem Solari, Ego ut operationem seu calculum hunc penitius inspicere possem, totum librum diligentissime perlustravi. Et inveni quidem titulum, qui rationem profiteretur inquirendi parallaxin Martis ex illius anni observationibus. Sed en rem inopinatam. Locum Martis observando inventum accommodarunt ad schema Copernicanum operosissime & diligentissime delineatum. In eo schemate immanem sumpserunt laborem omnia triangula, quæ causa duplicis epicycli in concentrico nascebantur, solvendi numeris prolixissimis. tandemque hic erat finis calculi, ut pronunciarent, parallaxin Martis vere fieri majorem Solari. Aliud igitur Braheus proposuerat, aliud ministri calculi sunt exsecuti. Ille volebat, ut ex matutinis & vespertinis observationibus inter se comparatis inquirerent parallaxin Martis: hi vero inquisiverunt, quantam parallaxin faceret schema Copernicanum. An igitur ex hac sola suorum ministrorum fide Braheus de parallaxibus pronunciaverit, incompertum est mihi.

Nos ipsa observata (quantum ad negotium nostrum attinet) consulamus.

Anno MDLXXXII nocte inter 23 & 24 Novembris distantiæ a Fixis eædem manserunt diversis horis. Hic igitur stationis terminus fuit.

Sequentis bidui motus fuit XI & XV minutorum.

Nocte diei XXVI Dec. transiit inter secundam & septimam II distans (p radium) a capite inferioris Geminorum seu a secunda 2 gr. 25 mi. vel 2 gr. 26 min. sed a septima 1 gr. 6 min. vel 1 gr. 7 min. ut latitudo fuerit

4 grad.

4 gr. 9 min. circiter. Hora igitur VIII M. XXVIII distabat ab oculo Tauri 44 grad. 41 min. cujus latitudo 5 gr. 31 min. Australis, longitudo 4 gr. 12 $\frac{1}{2}$ min. ♊ anno MDC. Hinc MARTIS longitudo quasi anno MDC 17 gr. 53 $\frac{1}{3}$ min. ♋, hoc est, completo MDLXXXII. 17 gr. 38 min. ♋, altitudo 40 gr. 50 min. Extra refractionem igitur. Cap. XI.

Vicissim hora VII M. XV matutina diei XXVII Decembris distabat a corde Leonis 36 gr. 43 min. cujus latitudo o gr. 26 $\frac{1}{2}$ min. hinc ejus longitudo MDLXXXII completo 17 gr. 28 $\frac{1}{3}$ min. ♋, altitudo 14 gr. 4 min. in refractione igitur. Ab hora ergo IIX M. XXIIX $\frac{1}{2}$ vespertina in horam XIX M. XV per horas X M. XLVI $\frac{1}{2}$ visus est retrocedere per 9 $\frac{2}{3}$ min.

Pro diurno, notata die XXIX H. VII M. XLVII distantia MARTIS a pede Erichthonii Australi 29 gr. 38 $\frac{1}{2}$ min. Die vero XXX hora IIX M. IIX distantia ab eodem fuit 29 gr. 13 $\frac{1}{2}$ min. Igitur horis XXIV M. XXI mutata est per 25 min. Atque hic diurnus mansit etiam die XXVII. Horis ergo X M. XLVI $\frac{1}{2}$ debebantur minuta 11 $\frac{1}{2}$: at vidimus tantum 9 $\frac{2}{3}$ min. Hæc expendamus.

Parallaxis vesperi præcedente surgentem MARTEM orientaliorem (quia retrogradus) projicit in ortum, mane cadentem & occidentaliorem projicit in occasum. Sicut igitur parallaxis Lunæ diurnæ motum retardat ad visum: sic vicissim eadem parallaxis MARTIS motum retrogradum accelerat. Si ergo sentitur parallaxis, per motum retrogradum nimis auctum sentitur. At hic diminutus est motus. Nulla igitur parallaxis. Vicissim vero contraria parallaxi refractio sentitur. Est autem refractio altitudinis 13 gr. minutorum 4 ex tabella Fixarum, 8 min. ex tabella Solis: cujus minima pars cedit longitudini, quia Cancer valde oblique descendit. Trium igitur ad summum minutorum contigit refractio longitudinis, quæ ad 9 $\frac{2}{3}$ min. addita constituunt 12 $\frac{2}{3}$ min. motum horarum X $\frac{3}{4}$ refractione liberum, qui si parallaxi etiam caruisset, debuit esse min: 11 $\frac{1}{2}$. Ergo excessus 1 $\frac{1}{3}$ est parallaxis longitudinis utriusque observationis. quod est plane minimum infidum & contemptum quippiam.

Die XVI Januar. anni MDLXXXIII vesperi hora VII M. XXX MARS distabat a lucido pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. Altitudo sequente mane hora V M. o a corde ♌ 43 grad. 58 min. in altitudine 15 gr. Et MARS per regulam apparebat exquisite cum utraque stella in eadem recta. Itaque cum motus MARTIS versetur in hac linea, notavit Braheus dari hinc parallaxin longitudinis adhibito diurno MARTIS. Hic vero sic habetur. Die XVI Januar. hora X $\frac{1}{2}$ distabat a lucida pedis Erichthonii 23 grad. 27 min. Die XVII Januar. H. X $\frac{3}{5}$ ab eodem 23 grad. 12 $\frac{1}{2}$ min. Diurnus ergo esset 14 $\frac{1}{2}$ min. Vt igitur Braheo monenti pareamus, constituenda nobis est distantia pedis Erichthonii & cordis Leonis, quæ invenitur 67 gr. 21 min. Hinc ablata distantia MARTIS a lucida pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. relinquit MARTIS a corde Leonis 43 gr. 52 min. vesperi hora VII $\frac{1}{2}$, quæ mane hora V fuit 43 gr. 58 min. per 6 min. auctior. Horæ intersunt IX $\frac{1}{2}$. quibus de diurno debentur 5 $\frac{5}{7}$ min. Hic

ergo aggregatum utriusque parallaxeos non plus 0$\frac{3}{4}$, nisi quod ei tantum accedit, quanta est MARTIS refractio longitudinis in altitudine 15 gr. Hoc vero valde parum est. nam Cancer & Leo obliquissime descendunt. & MARTIS latitudo magna Borealis effecit, ut MARS & cor Leonis fere essent in eadem altitudine.

CAP. XI.

Die XVII Janu. vesperi H. V M. XX MARS a pede Erichthonii 23 gr. 16 min. Sequentis diei XVIII mane H. III M. O. distantia hæc fuit 23 gr. 9 min. vesperi H. V M. V fuit 23 gr. 1$\frac{1}{2}$ min. Itaque motus horarum XXIII M. XLV est 14$\frac{1}{2}$ m. horarum vero IX M. XL est 7 m. debuit esse 6 min. Retinemus pro parallaxi longitudinis non plus 1 min. Refractio nihil turbat. nam utrinque Martis altitudo fuit circiter 30 gr.

Sic a septima ♊ H. VII M. XXXIV distabat 7 gr. 51 min. Hora matutina IV M. LII distabat ab eadem 7 gr. 59 min. Horis igitur IX M. XVIII minuta 8. uno minuto sumus instructiores quam antea. De hac stella (in axilla ♊) sic scripsit Braheus. *Nota, propterea distantiam & ab hac stella accipio, quia cursus ejus quasi ab ea parallaxin ♂ ostendat.* Quod transscribere volui, ut lector certum habeat, Braheo consilium non defuisse.

XVIII Jan. vesperi H. VIII M. LII inter ♂ & cor ♌ 44 gr. 32 minut. Mane hora IV$\frac{3}{4}$ eadem distantia 44 gr. 27$\frac{1}{2}$ min. Motus ergo horarum VII M. LIII min. 15$\frac{1}{3}$. Sequente XIX Jan. H. VII M. III fuit hæc distantia 44 gr. 32$\frac{1}{2}$ m. Horarum igitur XXII M. XI motus est 10$\frac{1}{2}$ m. Et horis VIII debentur minuta minus quam 4 min. Lucramur pro parallaxi circiter 1$\frac{1}{2}$ minuta.

Sed age computemus ad diem XVII Januarii, quantum debuerit esse augmentum motus horarii, ex parallaxi majori quam Solaris usitate creditur. Quia enim putamus parallaxin Solis esse minuta tria, habeat MARS quatuor.

Anno MDLXXXIII D. XVII Jan. H. V M. XX			H. XV M. O.		
	°	′	°	′	
Locus ☉	7	22 ♒	7	31 ♒	
Ejus ascensio recta	309	47	309	56	
Adde horaria tempora	79	0	225	0	
Ascensio recta medii cœli	28	47	174	56	
Gradus medii cœli	0	56 ♉	24	29 ♍	
	11	50	2	12	
Ascensio obliqua ortus	118	47	264	56	
Gradus oriens	19	41 ♌	26	0 ♏	
Nonagesimus ab ortu	19	41 ♉	26	0 ♌	
Inter grad. med. cœli & nonag.	18	45	28	29	
Inter grad. med. cœli & vertic.	44	5	53	43	Ergo
Inter verticem & nonage.	40	40	47	41	Hoc est
Altitudo nonagesimi	49	20	42	19	
Respondet parallax. long. horiz.	2′	36 sec.	2′	58 sec.	
Et quia ♂ circa	0	0 ♋	10	0 ♋	Ergo
Inter ♂ & nonagesimum	50	19	46	0	
Respondet longitudinis parallaxis	2	0 sec. in ortum	2′	8″	parallaxis in occasum.

Sequitur motum ♂ horarium IV minutis debuisse videri majorem illo qui ex diurno proportionaliter sequitur. Quod cum observationes repudient, non est igitur ♂ parallaxis tanta. Cap. XI.

Similes extant observationes anno MDLXXXV, MDXCV, & passim, ex quibus parallaxis invenitur perexigua, sæpe nulla. Nonnunquam & *in contrarium rem recidisse* manu BRAHEI annotatum fuit. Hic igitur primus modus esto parallaxeos ♂ inquirendæ.

JAM ALTERVM modum pulchritudinis causa addam, in quo BRAHEANIS observationibus uti non possum. MEIS igitur dum utor, exhibebo tibi spectaculum ridiculum, & docebo exemplo, ad quid BRAHEO opus fuerit tanta diligentia, instrumentorum subtilitate, ministris, & reliquo apparatu.

Duo mihi sunt instrumenta, quibus utor ex liberalitate G. D. JOH. FRIDERICI HOFFMANNI L. B. Sextans ferreus & Quadrans Azimuthalis orichalcinus; iste duum semis ille trium & semis pedum diametro in singula scrupula uterque distinctus.

Igitur hoc ipso tempore MDCIV, quo de parallaxibus cogito, (Solis magis an ♂ haud queo dicere. nam postulat HIPPARCHVS meus suis etiam eclipsibus Lunæ a ♂ subsidium.) commodissima se obtulit occasio observandi, si sub alio climate fuisset, Marsque altius paulo incessisset. Mars namq; simul in longum & latum immotus hæsit cira $\frac{XIX}{XXIX}$ Febr. anni hujus MDCIV, idque in ♎. quare ab exortu ♂ usque in ipsum ☉ exortum continuo decrescit angulus Horizontis cum ecliptica. Itaque secundum cap. IX Astronomiæ Opticæ parallaxis si qua est latitudinis continue crescit. Ex incremento vero per parallacticæ columnas, e regione initialis & finalis anguli eclipticæ cum Horizonte, quęsito, cognoscitur in fronte columnæ parallaxis tota Horizontalis.

Sequitur series mearum observationum.

Nocte inter dies Jovis & Veneris, qui fuere $\frac{XVII}{XXVII}$ Febr. interea dum Corvus cœlum mediat, erat inter ♂ & Spicam 9 gr. 44 min. inter eundem & Lancem Boream 17 gr. 41 min. inter ♂ & Arcturum 29 gr. 13 m. Vt autem probaretur SEXTANS, mensi sumus etiam quod est inter Arcturum & Spicam 32 gr. 57 min. quod tamen debuit esse 33 gr. 1 m. 45 sec. ut patet, si calculus consulatur adhibitis seu ascensionibus rectis & declinationibus, seu longitudinibus & latitudinibus, quas assignavit TYCHO sideribus hisce libro I Progymnasmatum. Ergo distantiæ MEÆ minores justo fuere per 4¾ minuta, quibus correxi ♂ a Fixis distantias, ut fuerit a Spica 9 gr. 48 min. 45 sec. a Lance 17 grad. 45 min. 45 sec. ab Arcturo 29 gr. 17 min. 43 sec.

Sumpsi autem & altitudinem ♂ meridianam per QVADRANTEM 32 grad. 4 minut. & Spicæ 30 gr. 50 minut. quæ cum habeat declinationem 9 gr. 2 min. relinquitur Marti 7 gr. 48 min. declinatio. Ostendebat autem altitudo Spicæ non sat bene habere meum perpendiculum.

 nam alti-

nam altitudo æquatoris eſt in meo loco 39 gr. 54 min. Itaque meridiana Spicæ 30 gr. 52 min. MARTIS 32 gr. 6 min. Ex declinatione igitur ♂ & diſtantia a Fixa prodiit ejus aſc. recta

Cap. XI.

		°	′	″
a	Spica	305	57	36.
a	Lance	306	3	17.
Differentia		0	5	41.
Medium ergo		306	0	26.

Nam certus non ſum, annon regula mea, ferrea & ponderoſa cum ſit, impetu ruens, ſolutis trochleis & impingens (quod factum aliquoties) pinnacidia loco moverit, quæ ſunt luxatilia & exemptitia. Sed ex hac aſcenſione recta primum ex tabula TYCHONIS aſcenſionum rectarum excerpitur cooriens in ſphæra recta 28 gr. 1 min. 0 ſec. ♎. cujus declinatio ex alia ejus authoris tabula eſt 10 gr. 48 min. 30. ſec. MARTIS vero 7 gr. 48 min. Ergo abeſt ab ecliptica via obliqua in circulo declinationis per 3 grad. 0 minut. 30 ſecund. Angulus vero, quem circulus declinationis facit cum ecliptica, ex peculiari tabula eſt 68 gr. 59 min. ejusque complementum 21 gr. 1 min. Et in MEA parallactica ſub titulo 60 M. invenio e regione 68 gr. 59 min. Scrupula 56 ſecund. 1: Sub 30 ſec. vero invenio 28 ſec. At quia ego in hac diſtantia ♂ ab ecliptica (quam appello baſin latitudinis) habeo ter 60; ergo quod excerpſi ſub 60 per 3 multiplico. prodit mihi latitudo 2 gr. 41 min. 31 ſec. Idem labor e regione 21 gr. 1 min. oſtendit mihi, quid loco coorienti ſit adimendum, nempe 1 gr. 5 min. 4 ſec. Itaque MARTIS locus erit 26 gr. 56 min. ♎. quantum etiam ex calculo, cujus hoc OPERE fundamenta ſum traditurus, elicio intra unum minutum.

Ex aſcenſione recta & declinatione ſtellæ, inquirere longitudinem & latitudinem ejusdem citra calculum, tabularum adminiculo.

Oe☉. Baſis latitudinis quid?

Ad probandam vero latitudinem MARTIS conſului & diſtantiam ab Arcturo, adhibita ſtellæ longitudine & latitudine ex Tychone, & loco longitudinis MARTIS jam invento: atque is reponebat mihi MARTEM in latitudinem 2 gr. 47 min. 48 ſec. Prius 2 gr. 48 min. 31 ſec.

Die $\frac{XIX}{XXIX}$ Febr. tranſpoſueramus pinnacidium, cœpimusque obſervare MARTEM ſurgentem. Annotatæ ſunt autem ejus ab Arcturo diſtantiæ hæ

°	′	
29	$22\frac{1}{2}$	Puto nos abundare uno denario minutorum. nam
	24	flante vento tantummodo carbone ardente lumen
	20	ad diviſiones feceramus, ut illæ noſci poſſent. Et
	22.	tunc altitudo ♂ erat 11 gr. Poſt culminavit

dorſum Leonis in alt. 62 gr. 37 min. correcto perpendiculo. Oſtendebatur igitur altitudo Æquatoris 39 gr. 55. min. juſta proxime. Eo articulo altitudo MARTIS erat 23 gr. Repetebamus igitur diſtantiam priorem, quæ prodebatur

°	′		
29	14	Ergo procul	$12\frac{1}{2}$
	19	dubio prius	14
	13	erat	10
	18		12.

Refractio enim MARTEM horizonti vicinum primum attollebat verſus Ar-

versus Arcturum, post demittebat, ♂ altitudinem aliquam acquirente. Sed ut tanta esset uno momento varietas in observando, frigus & penetrantissimi venti efficiebant. Nudis enim manibus ferrum tractari, claudi trochlea nequibat, tectis non secure firmabatur regula, quoad minutum notaretur. Vindemiatrix altitudinem ostendebat in meridiano 53 gr. 5 min. paulo auctiorem justo. Sed Spica 30 gr. 54 m. intra unum minutum justam. Martis culminantis altitudo 32 gr. 6 m. ut ante biduum, & Arcturi 61 gr. 13 min. justâ. Hinc distantia ♂ & Arcturi colligebatur 29 gr. 18 $\frac{1}{3}$ min. per calculum. Cum igitur hoc tempore ♂ stationarius fuerit secundum longitudinem cõsentiente Prutenico & meo calculo, nihil igitur ratione divagationis in ecliptica potuit mutari in altitudine meridiana. Quare cum penitus eadem manserit (nam de uno scrupulo relinquit nos in dubio instrumentum meum) altitudo meridiana, neque latitudinis ulla interea accidit mutatio. Cap. XI.

Die XXII Febr. vel III Martii probavimus SEXTANTEM, uti eo superius eramus usi, invenimusque inter Canem minorem & superiorem humerum Orionis 26 gr. 2 min. quam ostendit calculus 26 gr. 2 minut. 15 sec. Sic inter eundem Canem minorem & Palilicium inventi 46 gra. 22 $\frac{1}{2}$ mi. quam TYCHO in epistolis indicat esse 46 gr. 22 min. Ergo cum culminaret v Leonis, firmata regula instrumenti super gradum 29 minut. 17, minus distabant Arcturus & ♂, at super 29 gr. 13 $\frac{1}{2}$ min. jam plus distabant, denique in 29 grad. 15 min. culpari nihil poterat. Secuta insperata nubila per totum cœlum. Rediit tamen mane IV Martii serenitas, & cum jam culminasset Antares, posita regula super 29 grad. 19 min. cernebantur stellæ utrinque æqualiter. videbatur tamen addendum aliquid: sed per 29 gr. 20 min. jam nimium erat additum. Perfecta observatione, Saturnus antecedebat meridianum minus quam Jupiter Saturnum.

Nocte quæ sequebatur XXIX Febr. vel X Martii, luxato interea instrumento, fuit hæc distantia, primum inter 29 gr. 9 min. & 29 gr. 10 mi. semihora prius quam cor Hydræ culminaret. Rursum explorantibus apparebat inter 29 gr. 12 min. & 29 gr. 13 min. quod jam altior esset & liber a refractionibus. Nam peracta hac observatione habebat altitudinem 19 $\frac{1}{6}$ gr. At paulo post (nescio an luxato pinnacidio) non potuit tolerari tanta. videbatur enim 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. Cauda ☊ quasi dimidio gradu aberat a M. C. Tunc altitudo ♂ 24 $\frac{3}{4}$ gr. Cauda ☊ culminans intra minutum justam habuit altitudinem 56 gr. 44 min. Cum de distantia ♂ & Spicæ tertia pars transisset meridianum, primo videbatur nobis 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. non admodum bene applicato Cylindro, qui erat prælongus. Ergo paulo post non potuit hoc tolerari, sed videbatur requiri 29 gr. 10 $\frac{1}{4}$ min. quasi paulo minus. Visus est autem ♂ ab utraque Cylindri parte.

Tunc inter ♂ & Spicam 9 gr. 26 min. & minus quam 9 gr. 27 min.
Culminabat ♂ in altitudine 30 gr. 19 $\frac{1}{2}$ min.
Tunc inter ♂ & lancem Boream. 18 gr. 25 min.

Pro

Cap. XI. Pro SEXTANTIS exploratione capiebatur quod est inter Spicam & Lancem 27 gr. 39 min. debuit autem esse 27 gr. 34 min. Sic inter Spicam & Boream frontis ♏ 39 gr. 32 ½ min. debuit esse 39 gr. 26 ½ min. Itaq; quinque minutis abundavit SEXTANS. Id autem & calculus loci ♂ testatur. Nisi enim distantias ♂ a Fixis quinis minutis minuas, ascensio recta per Spicam & Lancem x minutis discrepabit: at subtractis (ita ut examen jubet), exactissime coincidet, eritque 205 gr. 27 min. 10 sec. declinatio 7 gr. 35 ½ min. quare locus 26 gr. 18 min. 48 sec. ♎. latitudo 2 gr. 47 min. 20 sec. Vides manifeste latitudinem, cum interim Planeta XXXIIX minutis retrocesserit longitudinis. Quod si per hunc inventum locum ♂ inquiras ejus ab Arcturo distantiam, prodibit 29 gr. 9 ⅙ min. & in vitioso instrumento 29 gr. 14 min.

Cum jam cor Scorpii culminasset, distantia nostra (sed jam luxato & mox restituto instrumento) fuit 29 gr. 13 ½ min. Rursum igitur SEXTANTEM probavimus, qui inter polarem & caudam Cygni exhibuit 44 gr. 45 min. sed debuit esse 44 gr. 39 ½ min. Ergo pristina instrumenti conditio. Cum jam ♄ uno gradu superasset meridianum, non tolerari potuit 29 gr. 13 ½ min. plus tamen erat quam 29 gr. 12 ½ min. proxime 29 grad. 13 min.

Hæc igitur observationum series. ex quibus amens sim si rem subtilissimam extruere nitar. Itaque non argumenta sed exempla exhibeo alii diligentiori & feliciori. Spero etiam lectores nausea incertarum harum tanto magis expetituros Tychonicas certissimas. Sed ad rem.

Primus & secundus dies tantum ad probandum stationem motus latitudinis concurrunt. Vtrinque ♂ ab Arcturo distitit 29 gr. 18 min. utrinque altus in meridie 32 gr. 7 min. vel 6 min. Me vero exercuere illi dies ad sequentes rectius obeundos, si necessaria instrumenta fuissent.

At III *Martii cum os Leonis culminaret, distantia fuit 29 gr. 15 min. cum cor Scorpii, 29 gr. 19 min. plus. Ergo interlapso tempore mutata est distantia per 4 ¼ min. circiter. Et cum Arcturus & ♂ eandem pene longitudinem obtineant, arguit igitur hæc distantiæ mutatio parallaxeos latitudinis variationem. Non ignoro 29 gr. 19 min. parum abesse a 29 gr. 18 min. & hanc ex analogia diei antecedentis debere esse distantiam hora etiam consimili utpote stante* MARTE. *Scio etiam, cum est os Leonis in* M.C. MARTEM *esse altum 12 ½ gr. obnoxium adhuc refractionibus. De hoc tamen dicemus postea. Nunc ista sane dissimulentur, ne exemplum nobis turbetur. Ergo cum fuerit altitudo nonagesimi 57 ⅓ gr. (circiter) culminante ore Leonis, ultimo vero 28 ⅓ postquam culminasset cor Scorpii, quæram in parallactica, in qua columna a distantia a vertice 32 ⅔ gr. in distantiam 69 ⅔ gr. mutatur area per 4 ¼ gr. Invenio autem id fieri sub columna, cujus est frons 9 min. Esset igitur ♂ parallaxis maxima 9 min. Et cum distantia ♂ & terræ hoc die fuerit ad distantiam ♂ & ☉ ut 28 ad 60 (quod ex cognitione anticipata hypothesium* TYCHONIS *&* COPERNICI *crassiori Minerva habetur) erit igitur permutata ratio parallaxeon, & Solis parallaxis maxima circiter 4 min. 24 sec. quæ ponitur 3 min. 0 secund.*

Nunc

Nunc autem perpendamus, quod MARS *in altitudine 12 ½ gr. fuerit in refractione, si Fixarum refractionis tabula Huennæ constructa Pragæ valeat. ea fuit in hac altitudine 4 min. 20 sec. minutorum, de quibus 2 min. 18 sec. debentur latitudini, quibus* MARS *Arcturo factus est propior. At si Solis refractiones* MARTI *quoque adhibeamus (quod sæpius apparet) illa in hac altitudine est 8 min. 45 sec. minutorum, duplo major. quare & latitudinis parallaxis duplo major, & 4 min. 36 sec. Hoc modo omnis varietas, quam præ se tulit observatio, duobus his diversis momentis, esset a sola refractione. Illo modo relinqueretur parallaxi latitudinis 2 min. quantum variatur parallaxis sub columna, cujus frons* V *minuta, ut Soli hoc pacto obveniant tantum 2 min. 25 sec. minuta maximæ parallaxeos. Ita refractio nobis tertiam quoque diem suspectam reddidit & dubiam, denique plane inutilem. Scio, cum Arcturus &* MARS *distent* IX *gradibus, quæ est latitudinis Arcturi supra latitudinem Martis pars tertia, fieri tunc, ut non omnis latitudinis refractio detrahatur distantiæ a* MARTE; *& ut parallaxis plus variet* MARTIS *latitudinem quam hanc ab Arcturo distantiam. Id autem ut perexiguum, in majori metu dissimulandum duxi. Observet qui subtilioribus instructus est.* Cap. XI.

Jam in quarta die nihil aliud videtur agi quam destrui omnis parallaxis MARTIS. *Distantia in meridiano debuit esse 29 gr. 9 ½ min. instrumento correcto, ergo vitioso 29 gr. 14 min. At inventa 29 gr. 13 ½ min. ultimò, cum major esse debuit parallaxis latitudinis (si qua esset) & per hanc major ab Arcturo distantia. Ab eo igitur tempore, quo* MARS *ad altitudinem venit XIX Graduum, inventa est 29 gr. 12 ½ min. unico scrupulo auctior in fine. quæ admodum exigua esset parallaxis. Et quæ hæc ratio? Cum esset altus IX graduum (culminante Hydra) distantia fuit 29 gr. 9 minut. vitioso instrumento, & tamen in refractione, post in alt. 25 gr. & prope* M. C. *rursum 29 gr. 9 min. idque bis, diversis momentis. An nihil hic refractio potuit initio, ut constans ideo manserit arcus? An potius dicendum, me (cum mihi viderer diligentissimus) errasse observando? præsertim ob Cylindri longitudinem.*

EX HIS tamen qualibuscunque observationibus certum efficitur, parallaxes latitudinis MARTIS certo non fuisse majores 4 minutis, quantum instrumenti incertitudo occupat. credibilius, valde exiguas esse. Infra capite LXIV habebis hujus rei plura argumenta.

Esse vero parallaxes MARTIS, majores parallaxibus Solis, hypotheseos Tychonicæ & Copernicanæ ratio arguit, ex qua facile MARTIS parallaxes computari possent, si de Solis parallaxi certi essemus. An igitur incerta est ratio Solis altitudinem & parallaxes ex eclipsibus indagare? Omnino quod quantitatem paulo incertior, quod rem ipsam attinet certissima. Non est Sol vicinior 230 semidiametris terræ, non tamen infinitis semidiametris abest. At inter 700 & 2000 semidiametros (quarum summarum illa in Mysterio meo Cosmographico, hæc in observationibus eclipsium pro metis citimis & ultimis offeruntur) nondum videtur certus aliquis numerus demonstratus, ut in HIPPARCHO meo probabo.

CAPVT

Cap. XII.

CAPVT XII.

Inveſtigatio nodorum MARTIS.

IGITVR, etſi non deſunt adminicula inveſtigandi Planetarum primam inæqualitatem per obſervationes, etiam cum ſint impliciti inæqualitati ſecundæ: ſequar tamen hac ſecunda parte authorum veſtigia & obſervationes ἀκρονυχίας fidei faciendæ cauſa, cum ipſorum placitis aliqua contraria profitear, ne quis me poſt dumeta propriæ methodi latitare clamitet.

Et cum jam patuerit, nihil in parallaxibus MARTIS diurnis a Tychone uſurpatis deſiderari poſſe quod ſit alicujus momenti, paulatim accedam ad reductionem locorum viſorum MARTIS ad Solis apparentem locum oppoſitum.

Principio nobis eſt opus cognitione nodorum. Hos TYCHO BRAHE ſic ſolitus eſt inveſtigare.

In ſchemate capitis noni, ſit A *locus nodi,* E *locus Planetæ in ecliptica anno* MDXCV, C *locus Planetæ viſus ſub Fixis in 17 gr. 56 min. 5 ſec.* ♉, EC *viſa latitudo 0 gr. 5 mi. 15 ſec. Borea. Præſupponitur autem angulus* EAC *quam proxime eſſe 4 gr. 34 ½ min. quanta eſt latitudo maxima Borealis itidem obſervata anno* MDLXXXV. *Igitur in* CE*A rectangulo (vel* CBA *iſoſcele. differentia enim nullius est momenti in hoc negocio.) ex latere* CE *& angulo* EAC *inquiſivit longitudinem* EA *diſtantiæ loci ecliptici a nodo.* Hæc operatio nihil peccat, quia EC parva eſt & propinqua nodo. Demonſtrationis vero ἀκρίβεια commendat aliam. *Dictum enim eſt cap.* IX *angulum* EAC *non eſſe conſtantem: unde per diverſas diverſarum oppoſitionum latitudines diverſa etiam loca pro nodo exibunt. Neque enim* EAC *tam eſt magnus quam magna latitudo maxima viſa, quia* AC *inflexus eſt arcus: neque etiam* AC *ſed interior aliqua (puta* AF*) via eſt Planetæ, qualis ex centro Solis videretur: quare neque neceſſario* A *nodus erit, in hac quidem operatione.*

Aliter igitur EGO nodos inveſtigavi, idque ex ipſis obſervationibus ad diem quo in nodo eſſent. Quæ methodus, etſi jam quibusdam præconceptis indiget & infra accuratius tractabitur parte quinta, tamen vel ob conſenſum ſolum prælibanda eſt.

Præſupponebam autem, cum Planeta vere motuque eccentrico eſt in nodo, nulla diſpoſitione terræ vel Solis fieri poſſe ut appareat extra nodum. Nam in hypotheſi COPERNICANA hoc per ſe naturæ rerum eſt conſentaneum, ut motrix facultas ſtellæ alicujus non ſit alligata ad obſervandam ſtellam alienam (in quarum numero tellus eſt) ſed circuitus ſui proprias habeat leges. In hypotheſi PTOLEMAICA hoc eſſet perinde ac ſi diceres, epicyclum non reſpicere ad lineam ex Sole per centrum

centrum ſuum venientem, ſed ad certa loca ſub Fixis, ſub quibus Planetam in plano eclipticæ conſtituat. In TYCHONICA eadem de eccentrico dicentur. CAP. XII.

Quod igitur præſuppoſui, id verum inveni per has obſervationes.

I. Anno MDXC D. IV Martii hora veſpertina VII M. X fuit declinatio Martis 9°.26'. Sept. aſcenſio recta 22°.35'.10''. Hinc prodit locus 24°.12'.56'' ♈. latitudo meridiana 3'.12''. parallaxi & refractione contraria & paria proxime facientibus ideoque neglectis.

II. Anno MDXCII D. XXIII Januarii veſperi hora X M. XV fuit ♂ in 11°.34'.30'' ♈. latitudo 0°.2'. merid. altitudo Martis 25°. ergo refractio (ex Fixarum tabula) nulla. parallaxis quanta proxime Solis, quia diſtant ſextili Mars & Sol, & igitur a terra æqualiter fere abſunt. cedit autem pene omnis in latum. Ergo circiter duob. minutis attollendus eſt Mars in Septentrionem ut liberetur a parallaxi, ſicque incidet in eclipticam. Nam VI Febr. jam circiter 7' in Boreali latitudine fuere.

III. Anno MDXCIII D. X Decembris veſperi MARS fuit in nodo aſcendente obſervatus. Nam poſt correctionem variationum horizontalium retinebat non plus 0°. 0'. 45'' Borealis latitudinis.

IV. Anno MDXCV D. XXVII Octobris hora XII M. XX latitudo Martis vera poſt remotam parallaxin fuit 0 gr. 2 min. 20 ſec. Meridiana. Die XXVIII itidem remota parallaxi fuit latitudo 0°. 0'. 25'' Septentrionalis. Intermedio ergo * tempore in nodo evehente fuit.

* Sufficit iſta craſſa argumentatio præſenti inſtituto. Infra cap. LXI & LXVII diligentius omnibus expenſis, invenitur in nodo fuiſſe die 29. hora 15.

Numera jam dies 687 revolutionis Martis eccentricæ a meridie XXVIII Octobris retro incidet terminus illorum in X Decemb. anno XCIII, cum nocte præcedenti fuiſſet Mars proxime nodum obſervatus. Rurſum alios 687 retro numera. qui deſinent in XXIII Januarii MDXCII, cum in ipſo nodo fuit obſervatus. Si tertio idem feceris, incides in VII Martii anni MDXC, cum die antecedente quarto habuiſſet aliquam latitudinem meridianam, quam intra quatriduum reliquum confecit, ut circa VII in nodum incideret.

Ex quo intelligitur: nihil referre, ubi terra ſit vel ſub Fixis vel reſpectu ad Martem: nihil referre in PTOLEMAICA, ubi Sol ſit reſpectu centri epicycli Martis & ♂ in epicyclo: nihil in TYCHONICA, ubi centrum eccentrici ſeu Sol verſetur reſpectu lineæ ex Marte per terram, ut in planum ecliptici ♂ incidat. eſſe enim ſemper eandem diametrum nodorum in COPERNICO & PTOLEMÆO ſeu ſemper ſibi parallelon in TYCHONE: niſi quod ſucceſſu ſeculorum nodi parumper transportantur. qui motus intra hos VI annos non ſentiebatur.

SED AGE & alterum oppoſitum nodum quæramus.

I. Anno MDXCV D. IV Januarii mane, cum ♂ obſervaretur hora VII M. X. in altitudine gr. 8. a Spica ♍ & Corde ♏, viſa fuit ejus latitudo in 0 gr. 3 min. 46 ſec. B. ipſe in 13 gr. 36 min. 40 ſec. ♐. Parallaxis eſt parva, quia Mars cum Sole diſtans plus a terra quam Sol, am-

plius duplo. Refractio contra est magna: ex tabula Fixarum 6 minut. 45 sec: ex tabula Solis 11¼ minut: quæ omnis fere abit in latum propter humilitatem nonagesimi. Itaque Mars vere in Austro aliquot scrupulis (circiter 2 aut 3 min. aut etiam plus) per refractiones Solis adhibitas.

CAP. XII.

II. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis noctu, Martis latitudo visa Borealis fuit 1 grad. 7 min. vehementer aucta parallaxi orbis annui ob appropinquitatem Martis & terræ. Post dies XXI latitudo decrevit ad exilitatem 6⅔ Bor. Etsi igitur VI Maji paulo lentius decrescit, sidere a tellure abeunte: tamen parum errabimus si proportionaliter agamus, ut sicut 60 minuta diminutionis sunt ad 6⅔ minuta residua, sic 21 dies faciamus ad numerum dierum post quos in eclipticam Mars incidit. nam regula ostendit dies duos cum triente, ut IX Maji fuerit in nodo. Numeratis inde ter 687 diebus porro, incidemus in mane XXX Decembris anni MDXCIV, quo die ♂ in nodo fuisse oportet, indeque per V dies usque in IV Januarii mane delapsum esse in meridiem. Et quidem ex observatione ejus ad dictum IV Januar. aliquot ei scrupulorum latitudinem meridianam dedimus. Sæpius hoc eccentrici loco non est observatus. Satis est teneri a nobis illam observationem anni MDXCV, ne a nobis dissentiat. de anno vero MDLXXXIX nihil est quod dubitemus. Neque te moveat, quod anno MDLXXXIX diebus 2⅓ dedimus motum latitudinis 6⅔ min. anno vero MDXCV circa IV Januarii, diebus V non tot damus. Nam ut in hoc Opere apparebit, latitudo per orbis annui parallaxes plurimum in conjunctione cum Sole (ut MDXCV) attenuatur, in oppositione (ut MDLXXXIX) augetur. Convenit igitur, minorem videri anno MDXCV motum diurnum latitudinis, majorem anno MDLXXXIX.

QUOMODO jam habentur loca utriusque nodi sub Fixis? Nimirum si ex tabulis Martis (quas ideo præsupponimus) crassa Minerva eliciatur utrinque medius motus Martis. Id sive per Prutenicas sive per Tychonicas adhibita æquinoctii vera præcessione præstiteris, invenies anno MDXCIV D. XXX Decemb. mane medium locum Martis in 27 gr. 14½ min. ♏, anno MDXCV D. XXVIII Octobris mane in 5 grad. 31 min. ♉. Itaque apparet diametrum nodorum non transire per centrum æqualitatis motus sed longe infra. Plus enim est a 5 gr. 31 min. ♉ in 17 grad. 14½ min. ♏ quam ab hoc in illum.

Sin autem Tychonicis æquationibus fueris usus, addendum erit hic 11 grad. 17 min. illic subtrahendum 11 grad. 30 min. ut prodeat illic 16 gr. 48 min. ♉, hic 15 gr. 44½ min. ♎, loca Martis eccentrica coæquata. Nodi (ut vides) fere ex centro systematis Planetarii sunt oppositi in 16⅔ min. ♉. ♏. circiter, quod PTOLEMÆUS terram COPERNICUS & TYCHO BRAHE punctum proxime Solem dixerunt.

QUANTUM autem mutaturi simus in his locis nodorum, ubi transposita theoria Solis a medio ad apparentem motum Solis æquationes mutabuntur, infra parte quinta patebit.

CAPUT

CAP. XIII.

CAPVT XIII.

Investigatio inclinationis planorum eclipticæ & orbitæ MARTIS.

Ὅροι.
Inclinatio & latitudo differenter intelligantur.
Inclinatio de angulo ad Solem vel centrũ systematis Planetarii, quem faciunt lineæ in corpus MARTIS & locum ejus eclipticum ejectæ.
Latitudo fit angulus, quo quælibet inclinatio ex terra spectatur.
In Ptolemæo inclinatio est angulus rectarũ ex terra per cẽtrum epicycli & per locum ejus in ecliptica ejectarum.
Latitudo est angulus, quem faciunt rectæ ex centro terræ, altera per corpus Planetæ, altera per locum qui ei in ecliptica respondet, ejecta.


NODIS & limitibus superiori capite ex sententia Brahei & mea quam proxime inventis, jam etiam inquirendum est, quantum vere inclinetur planum orbitæ MARTIS ad planum eclipticæ.

Id ab ipsis observationibus deducere non ita promptum est. Nam angulus inclinationis hujus constituitur apud centrum systematis Planetarii, quod COPERNICO & TYCHONI Sol est.

At visus in Solem nunquam inducitur, ut ex eo hæc inclinatio sub Fixis videri & mensurari possit. Ex alio vero loco (angulo etiam alio) spectabitur maxima digressio limitis ab ecliptica. In PTOLEMAICA forma videri possit expeditior ratio, sed non est. Nam demonstrabitur, planum epicycli manere perpetuo parallelon plano eclipticæ. Pone ergo centrum plani epicycli in limite alterutro: sit Planeta in eadem linea longitudinis ex centro visus per centrum epicycli: vel erit remotior a visu quam centrum epicycli, & sic distantia ejus ab ecliptica minor apparebit quam distantia centri epicycli ab eadem ecliptica; vel erit propior visui, & sic major apparebit eo quod quærimus.

In hac difficultate solatur nos hoc unicum, quod id cujus causa inclinationem inter principia quærimus non est tale ut summam subtilitatem desideret. Licebit igitur nobis uti modis iis qui de inclinationis quantitate testimonium eminus perhibent: quorum tres ponemus.

APPARET autem ex jam dictis, tunc nos rectissime adjutum iri, si observationem nanciscamur stellæ Martis ad tale momentum, ubi Mars æqualiter & a terra & a Sole absistens linea ex Sole per se ducta in 16 vel 17 gr. ♌ vel ♒ (loca limitum) referatur: in forma PTOLEMAICA, ubi centro epicycli in 16 17 ♌ vel ♒ versante Mars æqualiter cum centro epicycli a terra absit. In solo Mercurio hoc problema locum non habebit.



Sit B *Sol*, A *terra. constituatur super* A B *isosceles* A C B, *& sit Planetæ locus*, C *punctum eclipticæ plani: erectaque perpendiculari* C E *in orbitam Martis, corpus Martis in* E *sit. Æqualiter igitur apparebit* E C *& ex* B *Sole & ex* A *terra: per se patet.*

Vt autem sciatur, qua in dispositione Mars æqualiter absit a Sole & terra, nota quod quando lineæ ex C *Marte &* A *terra in* B *Solem cadentes faciunt rectum angulum* C B A, *tunc* C B *brevior est quam* C A. *Itaque oportet* B A *locum oppositum Solis &* B C *locum Martis eccentricum minus distare 90 gradibus, ut* C A B, C B A, *æquentur. Ergo* B C *in 17* ♌ *vergente Solem oportet esse ultra 17* ♉ *& ante 17* ♏. *Contra si* B C *sit in 17* ♒, *Sol debet esse ultra 17* ♏ *& ante 17* ♉.

Cap. XIII.



te 17 ♉. quibus circumſcriptionibus nobis deſignantur matutini exortus vel veſpertinæ occultationes, ſextiles vel quintiles Martis & Solis.

In forma PTOLEMAICA *ſi* C *terra ſit*, A *centrum epicycli*, B *Mars*, C A B *non poterit eſſe rectus, ut* C A, C B, *fiant æquales. Itaque anomaliam commutationis oportet eſſe majorem 90 gr. vel minorem 270 graduum.*

Si etiam præciſius paulo cupis agere, aſſume ex COPERNICO vel anticipata TYCHONICA reſtitutione proportionem orbium Martis & terræ [in COPERNICO] Martis & Solis [in TYCHONE] eccentrici & epicycli [in PTOLEMÆO] craſſa Minerva ut 1525 ad 1000, & eam in 16, 17 gr. ♌ ut 5 ad 3. in 16, 17 gr. ♒ ut 11 ad 8.

Cum ergo triangulum A C B *ſit iſoſceles, &* A C, C B, *crura æqualia*, A B *vero 1000 qualium* B C *ducta in 17 gr.* ♌ *eſt 1666⅔: qualium ergo (demiſſa* C D *perpendiculari)* A D *dimidia de* A B *eſt 1000, erit* A C *3333⅓. Quæ inter ſecantes quæſita refert* C A D *vel* C B D *angulos 72 gr. 33 min. Sic in 16. 17. gr.* ♒, *qualium* A B *1000, eſt* A C *1375, & qualium* A D *1000, eſt* A C *2750, exhibens in tabula ſecantum angulum 68 gr. 40 min.*

Verſante ergo B C *in 16, 17 gr.* ♌ *vel circa, oportet* A C *viſum locum Martis &* A B *viſum Solis diſtare 72½ gradibus: vel illa* B C *in 16, 17 gr.* ♒ *verſante, has 68⅔ gradibus digredi oportet. Et quia duorum (*C A B, C B A*) in 17 gr.* ♌ *ſumma eſt 145 gr. erit* A C B *35 gr. in 17 gr.* ♌. *Quare per lineam* A C *Martem vel in 22 gr.* ♍ *(Sole per* A B *in 5 gr.* ♐*) vel in 12 gr.* ♋ *(Sole in 30 gr.* ♈ *verſante) ſpectari oportet.*

Ita in 17 gr. ♒, *quia ſumma (*C A B, C B A*) eſt 137⅓ gr. erit* A C B *42⅔ grad. Quare Martem per* A C *vel in 24⅓* ♐ *(Sole per* A B *in 16 gr.* ♎*) vel in 0 gr.* ♈ *(Sole in 9 gr.* ♊ *verſante) ſpectari oportet.*

Primum fieri proxime potuit, menſe Nov. anno MDLXXXVI, vel MDLXXXIIX.
Alterum Aprili anno MDLXXXI, MDLXXXIII, MDXCVI, MDXCVIII.
Tertium Septembri vel Octobri MDLXXXVII, MDLXXXIX.
Quartum Majo vel Junio MDLXXX, MDLXXXII, MDXCV, MDXCVII.
Ad ultimum caſum obſervationes idoneæ deſunt, eo quod Mars in Ariete brevium aſcenſionum (Sole in ♊ noctes claras efficiente) obſervari vix poſſit, aut omnino videri.

Anno igitur MDLXXXVIII D. x Novembris mane hora VI½ viſus eſt Planeta ♂ in 25 gr. 31 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 36 min. 45 ſec. Boreali, Sole in 21 ♏. Ergo quia Sol tantummodo 62½ gradibus diſtat a Marte, cum debeat diſtare per 72 grad. ut triangulum (quod requirit problema) fiat æquicrurum: Mars igitur adhuc longius a terra abeſt quam a Sole. Itaque minor apparebat latitudo ejus loci quam erat vera inclinatio.

Sequenti V D. Decem. mane hora VI Mars viſus eſt in 9 gr. 19⅓ m. ♎ cum latitudine 1 gr. 53½ min. Bor. Sole in 23 gr. ♐. Ergo quia Sol diſtat a Marte per 73½ gradus, digreſſio puncti orbitæ (quod tunc Mars occupabat) paulo minor fuit quam 1. 53½. debuit enim intereſſe 72. Nunc cum interſit plus, minor

minor evaſit diſtantia MARTIS & terræ quam MARTIS & Solis. major igitur apparentia inclinationis, ejus quidem puncti de plano eclipticæ. At quia tamen V Decembris Planeta motu eccentrico jam aliquot gradibus ſuperaverat limitem, veras ſuas ab ecliptica digreſſiones iterum minuens, majores igitur fuerunt in ipſo limite. Quare tollentibus ſe mutuo cauſis maxima planorum inclinatio erit circiter 1 gr. 50 min. Cap. XIII.

Ita anno MDLXXXVI D. XXII Octobris mane hora VI ſub auroram inter MARTEM & cor Leonis interfuit 6 gr. 9 min. in conſequentia. Declinatio Martis ab æquatore erat 13 gr. 0 min. 40 ſec. Borealis. Hinc invenitur ejus viſa longitudo 0 gr. 7 min. ♍, latitudo 1 gr. 36 m. 6 ſec. Bor. Sol hærebat in 8 gr. ♏, diſtans 68 gr. a Marte. debuit plus diſtare. Longior itaq; linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem. Minor itaque viſa latitudo digreſſione Planetæ vera ab ecliptica & quidem longe ante limitem.

Die vero II Novembris mane hora IV $\frac{2}{3}$ (Sole verſante in 19 $\frac{2}{5}$ ♏) ♂ viſus eſt in 5 gr. 52 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 47 min. Bor. Diſtat Sol a Marte per 73 $\frac{1}{2}$ gr. pene juſto modulo. Sed ♂ antecedit limitem Boreum aliquot gradibus circiter 16 gr. 17 min. Igitur juſta fere hujus loci latitudo apparuit. Sed ea in ipſo limite major arguitur quam 1 grad. 47 min. ſcilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Sequenti I Decembris mane hora VII $\frac{1}{2}$ diſtantia æquatoria inter cor ♌ & ♂ fuit 25 gr. 12 $\frac{1}{4}$ min. cum declinatione ♂ 6 gr. 2 $\frac{1}{4}$ min. Hinc invenitur longitudo 20 gr. 4 min. 30 ſec. ♍, latitudo 2 gr. 16 min. 30 ſec. Sol in 18 gr. ♐, diſtans 88 gradibus a Marte. debuit tantum 72 $\frac{1}{2}$ gr. Quare minor eſt facta linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem: & digreſſio ex appropinquatione major apparuit q̃ erat revera. Minor igitur ejus puncti digreſſio ab ecliptica quam 2 gr. 16 $\frac{1}{2}$ min. & multo quidem minor: at non ita multo major quam 1 gr. 47 min. Hic igitur quantitas inclinationis maximæ 1 gr. 50 m. confirmatur eminus.

Vice verſa anno MDLXXXIII D. XXII Aprilis hora noctis IX $\frac{3}{4}$ obſervatum, inter Martem & Canem intereſſe 20 gr. 58 min. inter hunc & cor Leonis 22 gr. 47 $\frac{1}{2}$ min. Hinc invenitur locus Martis in 1 gr. 17 m. ♌ cum latitudine 1 gr. 50 $\frac{2}{3}$ min. Boreali. Sol erat in 11 gr. ♉, diſtans a Marte gradib. 80. debuit 72 $\frac{1}{2}$ gr. Propior igitur juſto eſt ♂. Eſt igitur digreſſione vera ejus ab ecliptica major viſa latitudo. Sed ♂ amplius viginti uno gradibus eſt ultra limitem Boreum. Itaque in ipſo limite rurſum major fiet ejus digreſſio ab ecliptica. Rurſum itaque tollentibus ſe mutuo contrariis cauſis inclinatio maxima eſt 1 gr. 50 min.

Sic anno MDXCVI D. IX Martii veſperi H. VIII viſus fuit in 15 gr. 49 min. ♊ cum latitudine 1 gr. 49 $\frac{2}{3}$ mi. Bor. Sol in 30 gr. ♓, diſtans a loco Martis 76 gradibus. debuit minus paulo diſtare. itaque paulo minor vera Martis ab ecliptica digreſſio quam latitudo viſa. At neque maxima hæc digreſſio fuit, cum nondũ fuerit ♂ in limite intra 25 gradus circiter. Rurſum itaque ſtabilitur eminus maxima limitis digreſſio 1 gr. 50 minut. circiter.

Jam in limite altero 17 grad. ♒ etsi rariores sunt observationes, est
Cap. XIII. tamen in promptu una.

Anno MDLXXXIX D. XV Septembris vesperi hora VII $\frac{1}{4}$ visus est ♂ in 16 gr. 47 $\frac{1}{3}$ min. ♐ cum latitudine meridiana 1 gr. 41 $\frac{2}{3}$ min. At correctione adhibita ob refractionem luminis quam erat passus in hac humilitate, erat locus 16 gr. 45 $\frac{2}{3}$ min. cum latitudine 1 gr. 52 $\frac{1}{3}$ min. meridiana. Sol erat in 2 gr. ♎, distans 74 $\frac{1}{3}$ gr. partibus a Marte. debuit tantum 68 $\frac{2}{3}$ gr. Ergo visa latitudo paulo major est digressione puncti ejus ab ecliptica. Illud tamen non omnium remotissimum est, cum aliquammultis gradibus sit ante limitem. Itaque hic quoque se mutuo causæ tollunt.

Sequenti 1 Novembris hora VI $\frac{1}{6}$ visus est in 20 gr. 59 $\frac{1}{4}$ ♑ cum latitudine 1 gr. 36 m. meridiana, Sole in 19 gr. ♏. Cum igitur jam non amplius 62 gradibus a Marte distet, debuerit vero 68 $\frac{2}{3}$ gr. minor igitur est visa latitudo quam vera ab ecliptica digressio. at simul & minor digressio hujus puncti quam limitis, quia punctum hoc est ultra limitem. Ergo multo major est inclinatio maxima quam 1 gr. 36 min. & omnino proxime tanta quanta die XV Septemb. visa latitudo, scilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Expedivi modum unum, in quo præsupponitur mediocriter nota orbium proportio: quem observationes citra calculum sequebantur, satis prompte inclinationem maximam planorum indicantes.

NUNC ALIUM subjiciam, cui selectioribus & rarioribus observationibus opus est: quæ si habeantur, jam sine ulla præconceptione proportionis orbium quæsitum nobis proditur nullo etiam calculi labore implicitum.

Cum duo plana se mutuo secant, quæcunque binæ lineæ ad idem punctum lineæ sectionis in utroque plano ducuntur, rectæ ad sectionis lineam, unum & eundem semper angulum concludunt.



Sit planum eclipticæ ACDB, *orbitæ Martis planum* AEFB, *linea mutuæ sectionis* AB, *& Sol in* A; *terra in* B: *& ex* A *&* B *ipsi* AB *ad rectos statuantur in ecliptico plano* AC, BD, *in orbita Martis* AE, BF. *Sit Planeta in* F. *Erit limitis* E *inclinatio* (EAC) *æqualis apparenti latitudini Planetæ in* F *scilicet* FBD. *Vide igitur, sicubi linea* BA *id est Sole in* 16. 17 *gr.* ♉ *vel* 16. 17 *gr.* ♏ *versante accidat perfecta quadratura Solis & Martis: ubi inter lineam* BA *ex terra per Solem (quæ hoc casu itidem & linea sectionis planorum est) & lineam* BD *ex terra per Martem eductas nonaginta gradus seu quadrans intersit: quanta ibi erit visa latitudo Martis* FBD, *tanta erit & inclinatio planorum maxima* EAC, *quamvis ibi loci in* F *Mars non tantum ab ecliptica digrediatur quantum in* E.

Primus talis dies occurrit XXII Aprilis anno MDLXXXIII, quem etiam jam modo usurpaveram. Sol in 11 ♉ quinque vel sex gradibus infra nodum. Terra igitur supra lineam sectionis versus Martem. Quo nomi-

nomine major justo fiet latitudinis apparentia, quia e propinquiore loco. At contra, cum non intersint 90 gr. Solem inter & Martem, hoc nomine rursum minor justo erit hæc apparitio latitudinis. Si ponas contrarias has exorbitationes se mutuo tollere, inclinatio planorum igitur proxime æquabit visam latitudinem. Visa latitudo fuit 1 gr. 50 $\frac{2}{3}$ minut. Proxime igitur tanta planorum inclinatio. Cap. XIII.

Anno M D LXXXIV D. XXX Octob. selecta erat occasio. Sed nulla observatio extat. Die vero XII Novemb. sequente nocte hora 1 $\frac{1}{2}$, Sole jam 14 vel 15 grad. delapso infra diametrum sectionis, terra vero tantundem sublata (COPERNICO), vel diametro sectionis tantundem in terram demissa (TYCHONI), visus fuit ♂ in 23 gr. 14 min. ♌, latitudine 2 gr. 12 $\frac{2}{5}$ m. Boreali, Sole in 1 gr. ♐ versante. Hic parumper de angulo minutum ob inclinationem lineæ visionis Martis ad lineam sectionis. plurimum vero is auctus ex appropinquatione ad terram. Minor ergo multo inclinatio quam 2 gr. 12 min. scilicet 1 gr. 50 min.

Anno M D LXXXV D. XXVI April. H. IX M. XLII visus fuit ♂ in 21 gr. 26 min. ♌. latitudo 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. Borea. Erat Sol in 16 ♉ proxime ipsum nodum. linea visionis Martis paulo inclinata, cum ♂ sit ultra 16 ♌. Ergo angulus inclinationis maximæ planorum paulo admodum major quam 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. scilicet 1 gr. 50 min. aut paulo quid amplius.

Sic circa alterum limitem anno M DXCI D. XVI Octobris H. VI $\frac{1}{2}$ vespertina, visus est ♂ in 1 gr. 27 $\frac{1}{3}$ min. ♒ cum latitudine 2 gr. 10 $\frac{5}{6}$ mi. meridiana decrescente. (nam præcedente X Octob. fuit latitudo 2 gr. 18 $\frac{2}{3}$ m. & II Octob. 2 gr. 38 $\frac{1}{2}$ min.) Sol in 2 $\frac{1}{2}$ ♏ supra nodum. Terra ergo infra nodum versus Martem. Itaque ex appropinquatione major fuit visa latitudo quam inclinatio plani ecliptici. Post dies XIV Sole in nodum competente, si iterum XXVIII minutis decrevisset (quantum imminuta est præcedentibus) XIV diebus, restarent 1 gr. 45 min. At non manet proportio eadem imminutionis terra discedente a sidere vel hoc a terra. Semper enim in remotioribus minor est imminutio. Nihil igitur hinc contra inclinationem maximam 1 gr. 50 min. depromi potest. quin potius ea eminus confirmatur.

Demonstratio latius extendi potest. *Sit* B A *linea ex terra per corpus Solis ducta in locum nodi 17 gr.* ♏ *vel* ♉: *& spectetur Planeta quocunque zodiaci loco. Latitudo igitur, quam habere videtur, metitur inclinationem puncti de plano tantum vere distantis a limite quantum* ♂ *abesse videtur a limite. Spectetur* ♂ *in* B G. *Duc ei parallelon* A H. *Quanta igitur apparet latitudo in* G *ex* B, *tanta est inclinatio puncti* H. *Et* B G, A H, *vergunt in gradum eundem sub Fixis, quia paralleli.* Vt in observatione MDLXXXV D. XXVI April. quia Sol in 16 ♉ & ♂ in 21 gr. 26 min. ♌ visus est cum lat. 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. ergo inclinatio in 21 gr. 26 minut. ♌ motu eccentrico est 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. Ac cum 21 gr. 26 min. ♌ absit a limite V gradibus, & sinus gradus 85 parte $\frac{1}{250}$ minor sit sinu toto, erit & hic maxima inclinatio parte $\frac{1}{250}$ sui major, scilicet 1 gr. 50 $\frac{1}{2}$ min. circiter.

In PTOLEMAICA hypothesi demonstratio hujus rei hinc procedit.

CAP. XIII. *Sit* A *terra*, A B *linea per Solem & ejus oppositum in 17 gr.* ♉ *vel* ♏, A D *linea visionis Martis*, D ♂, B A D *rectus. Erit ergo* A D *in 17 gr.* ♌ *vel* ♒. *Et quia* D ♂, *quæ ergo ex* D *exit parallelos ipsi* B A *(quia motus Martis in epicyclo motum Solis in suo orbe sequitur) per* C *centrum epicycli transibit. Sit in* A D, E *punctum, & ipsi* A C *æqualis* A E. *Itaque quia* A C *non erit in 17* ♌ *vel* ♒, *non etiam tantum ab ecliptica distabit quantum* E *limes Boreus. nec igitur* D *tantum distabit ab ecliptica quantum* E, *quia* C D *& omnia epicycli puncta æqualiter distant ab ecliptica, cum planum epicycli ad hypothesium æquipollentiam efficiendam perpetuo ponatur parallelum plano eclipticæ.* At quanto D vel C minus ab ecliptica distat quam E, tanto propius est D ipsi A quam E, ut ita distantia D tanto major, & utraque eodem angulo ex A spectentur. *Nam ut distantia* C *ab ecliptica ad distantiam* E *ab eadem, sic sinus arcus* C B *(hoc est* A D*) ad sinum totum* A E *ex doctrina sphærica inclinatorum circulorum, eo quod* E C B *circulus inclinatus sit super* A B. *At* C *&* D *distant æqualiter, ut jam dictum. Ergo ut distantia* D *(vel perpendicularis ex* D *in eclipticam demissa) ad perpendicularem ex* E: *sic* A D *ad* A E. *Triangulo igitur* A D D *&* A E E *similia erunt (cum sint rectangula in* D. E. *punctis eclipticæ), & laterum proportionalium, sed & concurrentia lateribus (*A D, A E*) in plano eclipticæ ab eodem (*A*) puncto descriptis & in idem longitudinis punctum in 17* ♌ *vel* ♒ *vergentibus. Ergo &* A D, A E, *lineæ in orbita concurrent: hoc est, linea ex* A *terra per* D *Martem educta, in hoc situ incidet in* E *locum centri epicycli, quando id est in limite. Et sic idem erit angulus & inclinationis maximæ limitis & visæ latitudinis Martis in hoc situ.*

TERTIVS MODVS calculo & præconcepta orbium proportione indiget: quem tantummodo delibabimus propter consensum. nam accurata & genuina ejus tractatio reservatur in partem quintam & caput LXIII, nec hic est necessaria.

In tabula oppositionum TYCHONIS fuit latitudo visa in 21 grad. 16 min. ♌ graduum 4 min. $32\frac{1}{6}$.

Sit A *Sol*, B *terra*, C *Mars in eccentrico. Ergo linea* A E *per* B *terram inter Fixas excurrens incidet in eclipticam,* A C *in orbitam Martis. Et cum Mars sit in 21 gr.* ♌ *proxime limitem, angulus* E A C *proxime erit maximus. Quem sic investigo. Sit* B A *1000,* A C *1664, &* E B C *4 gr. $32\frac{1}{6}$ min. Vt ergo* A C *ad* E B C, *sic* B A *ad* B C A *2 grad. 43 min. 27 sec. qui ablatus ab* E B C, *relinquit* angulum B A C quæsitum 1 gr. 48 min. 43 sec. qui in ipso limite esset hinc circiter 1 gr. 49 min. & nonnihil variatur, si proportio B A ad A C variatur, de quo infra. Hoc modo ex quacunque acronychia observatione, cujus latitudo grandiuscula sit, inquiritur primum inclinatio illius puncti orbitæ, post inclinatio maxima, consideratione distantiæ a nodo vel limite. Vt anno MDXCIII D. XXIV Augusti latitudo visa sub oppositionem cum Sole proditur 6 gr. 7 m. meridiana.

Mars

Mars in $12\frac{1}{2}$ gr. ♓. *Sit igitur* B A *1000*, A C *1389 ex anticipato. Vt igitur* C A *ad ſinum* C B E, *ſic* B A *ad ſinum* B C A *4 gr. 21 min. 10 ſecun. qui ablatus a* C B E *relinquit* B A C *quæſitum 1 gr. 42 min. 10 ſec. Abeſt vero locus iſte 26 circiter gradibus a limite, 64 gr. a nodo. Vt igitur ſinus 64 gr. ad hanc digreſsionem ab ecliptica 1 gr. 42 min. ſic ſinus totus ad maximam planorum inclinationem*, quæ prodit 1 gr. 53 min. ubi de ſuperfluis tribus ſcrupulis non eſt ut ſimus ſoliciti. prodeunt enim ex ſuſcepta proportione, de qua infra parte quarta. Cap. XIII.

In forma Ptolemaica *erit* A *terra*, C *centrum epicycli Martis*, D *punctum imum epicycli eo quod Mars in oppoſitione Solis verſetur. Et quia* E A *Solis linea in ecliptica eſt, planum vero epicycli ponitur parallelum plano eclipticæ, erit* C D *parallelos ipſi* E A. *Ergo* B A C *&* A C D *æquales, inclinatio ſcilicet eccentrici & epicycli. Sed & æqualis eſt* C D *ipſi* B A *ob plenariam hypotheſium æquipollentiam, vel certe, ut in* Copernico A B *ad* A C *ſic epicycli* Ptolemaici *ſemidiameter* D C *ad* C A *lineam ex terra in centrum epicycli. Ergo &* C D A, C B A, *æquales, &* E B C, B A D, *æquales, latitudo ſcilicet apparens.*

CAPVT XIV.

Plana eccentricorum ſunt ΑΤΑΛΑΝΤΑ.

IMPOSVIT Ptolemæo hypotheſeos ſuæ perplexitas, ut monſtra multa congeſſerit in doctrinam latitudinum. Cum enim perpenderet, planum epicycli in omnes partes torqueri, neque ſtatim videret per illas hypotheſeos ſuæ nebulas, epicycli planum eclipticæ plano parallelon eſſe; triplicem confinxit latitudinem, & ut contraria contrariis fulcirentur * omnino luxavit e parallelo ſitu ſuum epicyclum; nec ex fide obſervationum quas non ita crebras habuit, nec ex menſura earum ubi habuit (quia certitudini diffiſus) mediocritates elegit, extrema in errore ponens.

* Vide Epitomen Aſtronomicam Mæſtlini in expiicatione theoriæ ſuperiorum fol. ultimo.

Hinc videas nullam omnino in uſitato calculo (puta in Magini Ephemeridibus) contingere conjunctionem Martis & Solis, quæ non ſit (uti dicunt) per corpus. Quod ſi verum ſit, fruſtra natura temperamentum latitudinum confinxerit, ne corporalibus conjunctionibus crebro contingentib. nimiæ eſſent exagitationes ſublunarium virtutum. Latitudinum efficientia.

Copernicvs divitiarum ſuarum ipſe ignarus Ptolemævm ſibi exprimendum omnino ſumpſit, non rerum naturam, ad quam tamen omnium proxime acceſſerat. Qua de re lege Rheticvm in narratione. Gaviſus enim ſuis appropinquationibus telluris ad ſidera latitudinum ſpecies augeri, non tamen auſus eſt reſidua latitudinum augmenta Ptolemaica (quæ hæc appropinquatio telluris non aſſequeretur) rejicere, ſed (ut & illa exprimeret) librationes planorum eccentricorum confinxit, quibus inclinationis angulus (Ptolemæo conſtans & fixus) variare-

riaretur, atque is (quod monstri simile sit) non ad leges motuum eccentrici proprii sed telluris orbis plane alieni. Vide COPERNICUM libr. VI. cap. I.

Cap. XIV.

Cum hac impertinenti diversorum orbium colligatione caussa motus (incredulitate mea armatus) semper pugnavi, nondum etiam visis observationibus TYCHONIS. Quo impensius mihi gratulor, observationes mecum inventas esse stare, ut in multis aliis præconceptis opinionibus.

Sed ne quis ob hoc ipsum mihi fidem deroget, quod observationes cum præjudicio tractem, en jam solidissime demonstravi librationes inclinationum eccentri nullas esse. Tribus enim modis investigandæ inclinationis maximæ propositis, in primo Sol erat circa sextiles & quintiles Martis, hoc est tam propinquus conjunctioni Martis quam prope ♂ videri & observari expedite potest; in secundo erat in quadrato Martis; in tertio plane in opposito ejus. At in omnibus tribus locis Sole versante Mars in eodem eccentrici sui loco consistens unam & eandem inclinationem limitis (1 gr. 50 min. circiter) in Boream & in opposito loco tantundem in Austrum prodebat. Sic capite XII Marte motu eccentrico in nodis versante apparuit, quocunque loco sui orbis Sol constitisset (seu proximus Marti seu ab eo remotus) nullam unquam visam esse Martis latitudinem. Et infra parte quinta pluribus probabitur, constantem esse declinationem cuique loco orbitæ Martis ab ecliptica.

Itaque hoc firmissime concludamus, inclinationem planorum eccentricorum ad eclipticam (cur enim non in genere concludam, quod ut uni Soli Planetæ insit causam nullam habet? quamvis idem & in Venere & Mercurio ex observationibus demonstratum habeam) plane nihil variari. Et qui PTOLEMÆUM sequitur, is hinc discat, planum epicycli parallelon esse ad planum eclipticæ perpetuo. Nam id in limitibus centro versante jam demonstratum est. in nodis vero versante centro epicyclum plane in eclipticam omnibus partibus competere supra cap. XII probatum est.

Petri Apiani Opus Cæsariũ.

Jam quis mihi fontem porriget lacrymarum, quibus ex merito suo deplorem miserabilem APIANI industriam, qui in suo OPERE CÆSAREO Ptolemæi fidem secutus tot bonas horas impendit, tot ingeniosissimas meditationes perdidit, ut spiris & corollis & helicibus & volutis & universo illo intricatissimorum flexuum labyrintho figmenta hominum exprimeret, quæ natura rerum pro suis plane non agnoscit? Sed ostendit nobis vir ille, se divinis ingenii perspicacissimi dotibus facile naturæ parem esse potuisse. de cætero animum oblectavit suum præstigiis hisce (in quibus naturam ipsam provocaverat) fortissime superatis & in schemata conjectis, palmamque inde famæ perennis est adeptus, quicquid Operibus ipsis fortuna ista detrimenti attulerit. De Automatopœorum vero κενοτεχνία quid dicemus, qui sexcentas imo milleducentas fabricant rotulas, ut de latitudinibus (hoc est de figmentis humanis) in Operibus suis expressis triumphare preciumque eorum intendere possent?

CAPUT

CAPVT XV.

Reductio locorum visorum in noctium extremis ad apparentis motus Solis lineam. Cap. XV.

Hac peracta inquisitione, & demonstratis locis nodorum, inclinatione planorum ejusque constantia (quæ erant ad futuram reductione necessaria), jam definiemus, quę loca orbitæ suæ Planeta possederit, cum ei Sol ipse e diametro opponeretur. Omitti potuerunt annus MDLXXX & MDXCVII in argumentando, quod testimonium nullum idoneum perhibeant deficiente observationum certitudine.

I. Posito tamen quod anno MDLXXX D. XII Novemb. H. X M. L Mars visus sit in 8°. 37′ ♊, & quinque dierum motus fuerit 1°. 55′: cum itaque Sol hæserit tempore dicto in 0°. 45′. 36″ ♐, & motus ejus ad dies quinque sit 5°. 5′, summa utriusque motus fiet 7°. 0′. Distat vero Sol a Marte 7°. 51′. 24″. E quibus 7 gradus integri conficiuntur diebus V seu horis CXX. In eadem igitur proportione residuum 51′. 24″ conficietur horis XIV. M. XLI. Itaque articulus oppositionis fuit die XVIII Novem. H. I M. XXXI. Locus in 6°. 28′ ♊ in ecliptica. Abest autem hîc a 16° ½ ♉ gradibus 20. Cupio scire, quanto fiat longior arcus orbitæ a nodo usque ad arcum latitudinis per 6°. 28′ ♊ continuatus. Igitur ex PHILIPPI LANDSBERGII Triangulorum doctrina (quem virum honoris & gratitudinis caussa nomino. qui optimas & aptissimas secures ad substructiones Astronomicas in copia & e propinquo & vili temporis precio mihi suppeditavit; quæ citra illum e longinquo & cum ineptis manubriis magno cum operarum impedimento petendæ fuissent). tangens lateris 20° multiplicatus in secantem anguli 1°. 50′ inclinationis, abjectis 5 ultimis, excrescit tantum 18 ½ particulis, quibus circiter 35 secunda respondent. Mars igitur stans e regione 6°. 28′ ♊, promotior est in sua orbita per 35″. Ponendus itaque in 6°. 28′. 35″ ♊, correctiuncula sane non necessaria. Latitudo 1°. 40′ Borealis. Landsbergii triangulorum doctrina.

II. Anno MDLXXXII D. XXIIX Decembris hora noctis sequentis XI M. XXX visus est Mars in 16°. 47′ ♋, cum esset Solis locus verus 17°. 13′. 45″ ♑. Transierat igitur articulus oppositionis. Fuit autem motus Solis diurnus 61′. 18″, Martis 24′. summa 85′. 18″. Et distabant hoc momento sidera per 26′. 45″. Vt igitur 1°. 25′. 18″ ad XXIV horas, sic 26′. 45″ ad horas VII M. XXXII. Quæ subducta ab horis XI M. XXX relinquunt articulum veræ oppositionis die XXVIII Decembr. hora III M. LVIII post meridiem. Locus 16°. 54′. 32″ ♋ in ecliptica, & per reductionem (quę 50″ impetrat) in 16°. 55′ ½ ♋. Latitudo 4°. 6′. Borea ex fide tabulæ BRAHEANÆ oppositionum. Nam inter observationes differentes invenio latitudines: nocte post D. XXVI Decemb. 4°. 6′ vel 4°. 2′: nocte vero post XXIX Decembr. 4°. 8′ vel 4°. 6′ ½.

III.

CAP. XV.

III. Anno MDLXXXV D. XXXI Jan. hora XII M. 0. visus fuit Mars in 21°. 18'. 11". ♌. Sol in 22°. 21'. 31". ♒. Transierat itaque oppositio vera. Distantia 1°. 3'. 20". Fuit motus Solis diurnus 61'. 16", Martis 24'. 15". summa 85'. 31". Vt autem 1°. 25'. 31" ad horas XXIV, sic 1°. 3'. 20" ad horas XVII M. XLVI, quibus de motu Martis respondent 18' proxime. Itaq; tempus XXX Januar. hora XIX M. XIV. Locus Martis in ecliptica 21°. 36'. 10" ♌. Pro reductione minimum aliquid subtrahitur, quia Mars jam est ultra limitem. Itaque extensio arcus orbitæ a nodo sequente vergit in antecedentia. Verum quia tantum 4 aut 5 gradibus abest Mars a nodo, plane insensibilis efficitur subtractio. Latitudo ex fide tabulæ TYCHONICÆ 4°. 32'. 10" Bor. Nam observatio die XXXI Jan. hora XII dedit 4°. 31'. Residuum TYCHONICI addidere ob parallaxin diurnam.

IV. Anno MDLXXXVII nocte quæ sequebatur quartum Martii hora I. M. XVI post mediam noctem inventus est locus Martis ex corde ♌ & spica Virginis 26°. 26'. 17" ♍, cum latitudine visa 3°. 38'. 16" Boreali. Quia vero Mars attollebatur gradibus 37½ supra Horizontem, parallaxis diurna consideranda venit, adimitque longitudini parum aliquid, ut hoc nomine Planeta sit in 26°. 26' ♍ cum latitudine paulo majore. Nam quia Sol pene duplo ejus distat a terra quod Mars ab ea distat, pene itaque duplo major erit Martis parallaxis quam Solis. & posita Solis 3', Martis fiet 5' circiter. Oriente autem 9° ♐ distat nonagesimus a vertice 55 gradibus, e quorum regione sub titulo 5' in parallactica nostra exhibetur latitudinis parallaxis 4'. Itaque latitudo ex centro terræ visa fuisset 3°. 42'. 22". Borea. Id infra parte quinta serviet nobis ad parallaxes Martis accuratius examinandas, ubi & de justissima inclinatione & de certissima hujus loci distantia Martis a terra constiterit. Verus Solis locus in 23°. 59'. 11" ♓. Sequebatur igitur oppositio vera. Distabant sidera per 2°. 26'. 49". Diurnus Solis 59'. 35", Martis 24'. summa 1°. 23'. 35". Vt hæc ad XXIV horas, sic 2°. 26'. 49". ad D. I H. XVIII M. VII. quibus de motu Martis competunt 42'. 7". Itaque tempus veræ oppositionis VI Martii H. VII M. XXIII. Locus Martis 25°. 43'. 53" ♍ in ecliptica. Subtrahenda vero sunt 55" pro reductione ad orbitam. Fuit igitur in orbita 25°. 43' ♍. Latitudo decrescebat. Erat igitur paulo minor quam 3°. 38' B. vel 3°. 42'. per parallaxin correcta.

V. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis hora noctis sequentis XII M. V inventus est Planeta in 3°. 58'. 20" ♏ cum latitudine 1°. 4'. 20" Bor. decrescente. Fuit altitudo Martis 22½. ubi refractio ex Fixis nulla, ex Solis tabella 3½'. Parallaxis vero duplo circiter major Solari, nempe in horizonte VI minutorum. Oriebatur vero 24° ♐. Ergo nonagesimi a vertice distantia est 64, exhibens latitudinis parallaxin diurnam 5'. 24". quæ an tanta fuerit, infra ex accurata latitudinum consideratione apparebit. Nam latitudo tunc prodiret Borealis liberata parallaxi diurna (si nullam sit passa refractionem) 1°. 9'. 45" Bor. Et quia altitudo nonagesimi 26, ideo longitudinis in horizonte parallaxis est 2'. 38". Distat vero MARS a nonagesimo 40 gradibus, a 4 ♏ in 24 ♍ numerando, qui sub titulis

titulis 2 min. 38 sec. exhibent justam longitudinis 1 min. 42 sec. quibus Mars in consequentia projectior est quam si ex centro terræ fuisset inspectus, idque posito quod nullam sit refractionem passus. At mihi probabilius est, easdem cum Sole (majores nempe quam sunt Fixarum) refractiones subisse, eo quod oppositio Solis & MARTIS cieat aërem, Fixæ vero observentur aëre defæcatissimo. Sed tamen sit sane refractio nulla, & reponatur nobis MARS in 3 gr. 57 m. ♏. Sol erat eo momento in 5°. 36′. 20″ ♉. Jam ergo superaverat MARS Solis oppositum gradibus 1°. 39′. 20″. Diurnus Martis, ut patet ex collatione diei XIII Aprilis, est 22′. 8″: Solis 58′. 10″. summa 1°. 20′. 8″. Vt hæc ad horas XXIV, sic 1°. 39′. 20″. ad diem 1. H. V M. XLII. Ergo articulus oppositionis fuit die XIV Aprilis hora VI M. XXIII. P.M. Locus in 4°. 24′. 30″ ♏, vel paulo ulterius, si refractio contigerit, aut parallaxis diurna prius nimium magna sit assumpta. Pro reductione ad orbitam insensibile quippiam esset adimendum, cum vix XII gradibus absit a nodo, secunda circiter 24, quæ sunt nullius momenti: essetque Mars in 4°. 24 ♏ cum latitudine tribus scrupulis auctiore quam prius. Etenim latitudo inde ab octavo Martii decrescebat, neque maxima fuit in oppositione.

VI. Anno MDXCI nocte quæ sequitur VI Junii hora XII M. XX inventus est Mars in 17°. 14′. 42″ ♐ cum latitudine 3°. 55½ Meridiana. ubi de refractione quidem (quæ magna fuit, cum Mars in meridie non majorem 6 graduum altitudinem haberet) cautum ex tabula refractionis Fixarum: parallaxeos vero nulla facta mentio. At MARS jam distat a terra dimidio distantiæ Solaris. Quare parallaxis Horizontis ultra 6 minuta (posito quod Solis sit 3 minutorum). quam tamen omitto: partim quia refractio ex tabula Solis (quæ ut dixi probabilior est) suppeditatur per 4½ auctior quam ea quam hic BRAHEVS usurpavit, quib. parallaxis pene tollitur: partim quia Mars in meridiano & prope punctum brumale nullam habuit longitudinis parallaxin. De latitudine tamen videndum infra parte quinta, annon aliquot scrupulis minor fuerit, parallaxi scilicet Planetam nimis in Austrum projiciente.

Fuit Sol in 24°. 58′. 10″ ♊. Differentia inter sidera 2°. 16′. 10″. Diurnus Solis 57′. 8″: Martis (dierum quatuor) 1°. 12′. 24″, quia X Junii hora XI M. L fuit in 26 gr. 2 min. 18 sec. ♐. unius ergo diei, 18 min. 12 sec. Summa diurnorum 1°. 15′. 20″. Respondent dies 1 hora XIX M. XXIV. quæ ad diem VI H. XII M. XX additæ (quia sequitur oppositio) monstrant D. VIII H. VII M. XLIII. Locus Martis in 26°. 41′. 48″ ♐: cui adduntur 52 sec. pro reductione ad orbitam, ut sit quamproxime 26 gr. 43 minut. ♐. Latitudo sex scrupulis major quam VI Junii, quia ex observationum fide hic crescit latitudo usque ad diem ab oppositione quadragesimum, & inter VI quidem & X Junii tredecim fere scrupulis. Igitur neglecta parallaxi & salva quantitate refractionis esset 4°. 1½.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti hora X M. XXX inventus est locus Martis eclipticus in 12°. 38 ♓ cum latitudine 6°. 5′. 30″ Australi. Altitudo

tudo tanta, ut variationes horizontales se mutuo conficerent. Sequente xxix Augusti hora x M. xx visus Mars in 11°. 15'. 24" ♓ cum lat. 5°. 52'. 15" Australi. Decrescebat enim vehementer. Nam ante x Augusti maxima fuit, quatuordecim diebus ante oppositionem. Motus quinque dierum 1°. 22'. 36". & diei unius 16'. 31". Locus Solis die xxiv Augusti hora x ½, 11°. 2'. 31" ♍. Distant sidera 1°. 35'. 30". Diurnus Solis 58'. 20". summa diurnorum 1°. 14'. 51". quibus requiritur ad oppositionem die 1 H. vi M. lvii ut fuerit illa xxvi Augusti mane hora v M. xxvii. Locus Martis 12°. 16' ♓. Latitudo 6°. 2' meridiana proxime, siquidem vere variationes horizontales se mutuo confecerint.

CAP. XV.

VIII. Anno MDXCV D. xxx Octobris hora iix M. xx inventus est Planeta in 17°. 47'. 15" ♉ non longe a nonagesimo, ut de parallaxi securissimus, quamvis & de illa cautum sit. Latitudo 0°. 5'. 10" Borealis. Locus Solis 16°. 50'. 30" ♏. Distant sidera 56'. 45". Diurnus Solis 1°. 0'. 35": Martis 22'. 54": ut collatione circumstantiũ observationum apparet. summa diurnorum 1°. 23'. 29". Quibus si dividatur distantia siderum, prodeunt 40'. 47" diei, vel horę xvi M. xix. Itaq; vera oppositio D. xxxi Octob. H. 0 M. xxxix post meridiem. Locus Martis 17°. 31'. 40" ♉. qui reductione non indiget ad orbitam, cum pene in ipso nodo versetur. Latitudo circiter 0°. 8' Bor. Sed analogia præcedentium & sequentium dierum docet lat. 5'. Bor. circiter.

IX. Anno MDXCVII die x Decemb. hora viii M. xxx fit sane (uti supra) locus Martis 3 gr. 45 ½ ♋: locus Solis in 29 gr. 4 min. 53 sec. ♐. Distantia siderum 4 gr. 46 min. 27 sec. Diurnus Solis 61 min. 20 secund: Martis 23'. 40" (nam anno MDLXXX in ♊ fuit diurnus 23', anno MDLXXXII in 17° ♋ fuit 24'). summa ergo diurnorum 1°. 25'. 0". Quibus elementis ostenditur sequi tempus veræ oppositionis post dies iii horas vii M. xiv D. xiv Decembris mane hora iii M. xliv. Locus Martis 2°. 27 ⅓' ♋. Reductio ad orbitam (ridicula sane hoc loco, cum observatio ipsa aliquot scrupulorum incertitudinem habeat) requirit 52 secunda circiter addenda. itaque correctus locus 2 gr. 28 min. ♋. Latitudo ex fide tabulæ 3°. 33' Borealis.

Ejusdem noctis (quę sequitur diem x Decembris) hora xii ⅙, invenit FABRICIUS in Ostfrisia locum Martis in 3°. 40' ¼ ♋ cum latitudine 3°. 23'. B. Qua observatione in longum quidem res pene eodem recidit. Nam horarum iii M. xl motus est 3 ½ minuta: ut ita & per BRAHEANAM observationem hora xii ⅙ Mars in 3°. 42' ♋ esse potuerit, duobus scrupulis ultra FABRICIANUM locum.

X. Anno MDC D. $\frac{XIII}{XXIII}$ Januarii hora xi M. xl tempore URANIBURGO accommodato visus est Planeta in 10°. 38'. 46" ♌. Locus Solis 3°. 26'. 30" ♒. Distant sidera 7°. 12'. 16". Diurnus Solis ad dies aliquot sequentes est 1°. 1'. 3": Martis 23'. 44". summa 1°. 24'. 47". Sequebatur ergo oppositio post dies v horas ii M. xxii. nempe $\frac{XIX}{XXIX}$ Januarii mane hora ii. M. ii. antelucana. Mars in 8°. 38' ♌. Reductione non est opus, cum sit proxime limitem. Latitudo ex fide tabulæ 4°. 30'. 50". Bor.

XI. Anno

XI. Anno MDCII D. $\frac{XVIII}{XXVIII}$ Febr. vesperi hora X M. XXX instrumentis TYCHONICIS (adjuvante studioso MATTHIA SEIFFARDO a TYCHONE relicto) accepi distantiam Martis a media caudæ Vrsæ majoris 12°. 22′. Cumque distantia inter Cor ♌ & Procyonis fuerit 37. 22. 20″, quæ debuit esse 37. 19. 50, hinc intellectum, abundare Sextantem $2\frac{1}{2}$ minutis. Correcta ergo Martis a cauda Vrsæ distantia 52°. 19′$\frac{1}{2}$. Et cum latitudo Fixæ sit 56°. 22′, ergo subtractione facta relinquitur 4°. 2′$\frac{1}{2}$, siquidem Mars præcise fuisset in eadem longitudine cum Fixa. Sed quia interfuit differentia $3\frac{3}{4}$ graduum (ut ex sequentibus observationibus apparet), correctiuncula est adhibenda. Sit enim AB in parallelo eclipticæ proximo 4°. 43. 30″, B Mars, C Fixa, & BC 52°. 19′. 30″. Diviso secante BC per secantem AB prodit secans CA 52°. 14′. qui ablatus a 56. 22′ (latitudine Fixæ) relinquit 4°. 8 Boream visam latitudinem Martis. Eodem tempore invenimus inter Martem & cor Leonis 19′. 23 (correcte 19°. 20′$\frac{1}{2}$), inter Martem & claram alæ Virginis 21. 20′ (correcte 21°. 17′$\frac{1}{2}$). Ex quibus duabus distantiis (mediantibus latitudinibus stellarum & Martis) inventa est longitudo Martis in 13°. 19′. 6″ ♍, consentientibus vicibus.

Cap. XV.

Ἀτεχνίας ratio est reddita in libro de stella Serpentarii.

ALITER hora XII. M. XL inventa est altitudo meridiana Martis duobus Quadrantibus 50°. 19′, qualium cauda Leonis 56°. 45′. Ex declinationibus igitur & ascensionibus rectis Fixarum & distantiis nostris extruitur locus Martis 13°. 19′. 30″ ♍. Latit. 4°. 7′. 55″. idque modo TYCHONICO. cui modum alium adjunxi, consensus ostendendi caussa, & ut appareret, quamvis demonstratio non exquisitissima sit, posse tamen alicubi compendia vel calculi vel captus nostri adhiberi. nam minus operæ est in priori modo quam verborum. Oriebatur 5 ♒ PRAGÆ. Itaque distabat nonagesimus a vertice circiter 32°$\frac{1}{2}$. Et quia Mars amplius dimidio ejus quo Sol abest a terra abfuit, parallaxis igitur circiter 5 minutorum e regione gr: 32$\frac{1}{2}$ (in Parallactica nostra) exhibet latitudinis parallaxin 2′. 41″: ut fuerit latitudo Septentrionalis quanta ex centro terræ spectaretur 4°. 10$\frac{1}{3}$. Et quia altitudo nonagesimi 57°$\frac{1}{2}$, longitudinis igitur in horizonte parallaxis 4′. 13″. Sed quia Mars a nonagesimo abest 38 gradibus, respondet hujus loci parallaxis longitudinis 2′. 36″, qua liberatus Mars reponeretur in 13°. 18 ♍ proxime. Locus Solis eo momento fuit 10°. 16′. 42″ ♓. Distantia siderum 3 grad. 1 minut. 18 sec. Diurnus Solis 1 gr. 0 min. 4 sec: Martis 24 min. 5 sec. Nam in 21 gr. ♌ anno MDLXXXV erat 24 min. 18 sec: in 26 ♍ anno MDLXXXVII erat 24 min. summa diurnorum 1 gr. 24 min. 9 sec. Sequebatur igitur vera oppositio post dies II horas III M. XLIII. Scilicet die $\frac{XXI\ Febr.}{III\ Martii}$ H. II M. XIII antelucana, Mars in 12 gr. 27 min. 35 sec. ♍. Pro reductione ad orbitam auferenda 40 sec: ut sit Mars in 12 grad. 17 min. ♍ latitudine paulo minore quam prius. decrescebat enim latitudo. igitur circiter 4 gr. 10 min. aut 4 gr. 7$\frac{1}{3}$ min. neglecta parallaxi.

SED QVIA observationes a morte TYCHONIS rariores a nobis

ſunt habitæ nec continuatis diebus v, lubet ſecuritatis cauſa conſulere etiam illas obſervationes, quas DAVID FABRICIVS in Friſia Orientali ſedulus Aſtronomiæ cultor mecum communicavit.

CAP. XV.

Die XVI Februarii ſtilo veteri hora V matutina cœpit diſtantias Planetæ a cauda Leonis ob latitudinem, a collo Leonis & vice verſa a clara Auſtralis alæ ♍ ob comprobandam gemino argumento ejus longitudinem.

Poſſim uti argumentatione TYCHONIS, qua uti ſolebat tomo primo Progymnaſmatum, quando declinatio Planetæ (ut hic) defuit. Sed quia modus ille diffunditur in decem operationes, malo brevitatis cauſſa agere ut prius in meis obſervationibus. Nam nihil ſubeſt periculi.

Primum ala Virginis ad tempus noſtrum eſt in 4°. 36′. 30″ ♎ cum Borea latitudine 2°. 50′. Ab ea invenit FABRICIVS diſtare Martem in antecedentia 20°. 18′. Ergo reponitur Mars proxime in 14°. 18′. 30″ ♍. quod præſciendum eſt craſſa Minerva. paulo poſt corrigetur hæc longitudo. Eſt vero cauda Leonis in 16°. 4′ ♍ cum Boreali latitudine 12°. 18′. Et Mars a Cauda inventus eſt diſtare per 8°. 17′. Quæritur diſtantia ejus paralleli a Cauda, cum ſit longitudinis differentia 1°. 45′. Diviſo ſecante 8°. 17′ per ſecantem 1°. 45′, prodit ſecans 8°. 6′ arcus quæſiti. Qui a 12°. 18′ Boreali Fixæ latitudine ablatus relinquit Martis Borealem latitudinem 4°. 12′. Hanc jam pro certa aſſumo, & cum Fixarum latitudinibus comparo ſecundum leges triangulares. invenio longitudinem Martis ex ala Virginis 14°. 19′ ♍: ex collo Leonis 14°. 23′. 36″ ♍: quorum medium eſt 14°. 21′. 18″ ♍: ut SEXTANS diſtantias juſto auctiores prodiderit, unde & latitudo prodiret 4°. 14′. Borealis.

NOCTE quæ ſequitur XXIII Februarii hora XII obſervavit Martem a 5 Fixis, a cauda Leonis & Arcturo pro latitudine, a ſpica Virginis ſequente pro longitudine vice una, a collo & corde Leonis antecedentibus vice verſa.

Mechanice ſeu conjectando prævideo Martem incidere in 11°¼ ♍. & inventus eſt diſtare a cauda ♌ 9°. 24′. Hinc latitudo ejus prodit 4°. 6′. Et jam per hanc & Fixarum latitudines additis diſtantiis, a Regulo 17°. 26′, collo ♌ 17°. 51′, Spica 37°. 28′, Arcturo 44°. 15′: prodit locus Martis, ex Regulo 11°. 21′. 23″ ♍, ex collo ♌ 11°. 26′. 52″, ex Spica 11°. 17′. 40″ ♍. Rurſum (ut vides) diſtantiæ peccant exceſſu. Nam a Corde & Collo truditur Mars minus in conſequentia, a Spica & Arcturo in antecedentia, & magis ab Arcturo, quia is magnam habet latitudinem Septentrionalem. Medium (neglecto Arcturo) 11°. 19′. 20″ ♍ eſt quam proxime verum. Et latitudo quoque auctior, ſcilicet 4°. 7′. 40″ Borealis. Igitur a XV Februarii hora XVII ad XXIII Februarii hor. XII per dies VII horas XIX motus eſt Mars gradus 3 minut. 0. Horis CLXXXVII minuta CLXXX. Vna hora propemodum unum minutum. Si etiam hoc perpendas, die XVI Februar. parallaxin (ſi qua eſt) ademiſſe, die XXIII Februarii nonnihil addidiſſe longitudini.

Et quia

Et quia ſequitur ultima obſervatio tempus oppoſitionis a me inventum diebus II H. XXI M. XLVII. adde igitur motum huic tempori reſpondentem 1°. 7′. prodibit locus 12°. 26′ ♍. Conſenſus itaque pulcherrimus eſt nec major eſſe poteſt, quod ſoli ſimus uterque nec iis inſtructi commoditatibus quibus TYCHO BRAHE. CAP. XV.

Latitudo etiam die XVI erat 4°. 12′, die XXXIII 4°. 7′$\frac{2}{3}$. Conſentaneum igitur, ut intermedio die XXI eſſet 4°. 9′. & per parallaxeos detractionem paulo major. Scilicet & ego ponebam paulo minorem quam 4°. 10′$\frac{2}{3}$ hoc eſt 4°. 10′.

XII. Denique anno MDCIV, cum jam ſcriptum Ephemerida exhibuiſſem, in qua Planeta nocte inter $\frac{\text{XXIX \& XXX Martii}}{\text{VIII \& IX Aprilis}}$ reponeretur in lineam ex Arcturo in Spicam, id quidem manifeſte apparuit. Nam veſpere VIII Aprilis propendebat in ortum, IX Aprilis jam in occaſum. Tunc SEXTANTE HOFMANNI inveni (coadjutore meo JOANNE SCHULERO) inter Arcturum & Spicam 33°. 4′. debuit eſſe 33°. 1′$\frac{1}{2}$. Ergo abundabant 2′$\frac{1}{2}$. ſtatim inter Arcturum & MARTEM 29°. 43′$\frac{1}{2}$. Ergo correcte 29°. 41′. Cumque ſit Arcturi latitudo 31°. 2′$\frac{1}{2}$ Borealis, relinquebatur latitudini MARTIS 2°. 21′$\frac{1}{2}$. Tunc inter Cor ♌ & MARTEM 54°. 8′$\frac{1}{2}$, & ſtatim inter Cor ♌ & Spicam tantundem. debuit autem 54°. 2′. Abundaſſent itaque 6$\frac{1}{2}$ minuta. prius tantum 2′$\frac{1}{2}$. Hæc ambiguitas 4 minutorum unde eſſet, diſcerni non potuit impedimentis objectis, ut pergere obſervando non potuerimus. Sit autem (ut prius) exceſſus 2′$\frac{1}{2}$. quare diſtantia inter Martem & Cor ♌ 54°. 6′. & peccatum circa Spicam, forte quod pro Spica Mars reſumptus, erant enim propinqui invicem. Prodit hinc latitudo Martis 2°. 21′$\frac{1}{2}$, longitudo 18°. 25′ ♎. Hora habetur ex eo quod culminabat dorſum Leonis, cujus aſcenſio recta 163°. 13′ tempore obſervationis. Solis vero in meridie locus 18°. 56′. 24″ ♈, cujus aſcenſio recta 17°. 27′. 55″. Hinc differentia aſcenſionum 145°. 45′, quæ reſolvitur in horas IX M. XLIII. Oriebatur 22°$\frac{1}{2}$ ♏. Ergo nonageſimi diſtantia a vertice 39°, diſtantia Martis & terræ paulo major dimidia Solis & terræ. Parallaxis ergo 5′$\frac{1}{2}$ circiter, & latitudinis 3′. 28″. Ergo libera latitudo 2°. 25′. quæ an recte liberata ſit, infra conſiderabimus. Et quia altitudo nonageſimi 51°, & Martis a nonageſimo diſtantia 56°, ergo longitudinis parallaxis 3′. 32″. Eſſet itaque Mars in 18°. 21′$\frac{1}{2}$ ♎. Locus Solis ad momentum noſtrum 19°. 26′. 8″ ♈. Diſtantia ſiderum 58′$\frac{1}{2}$. Solis diurnus 58′. 38″, Martis 22′. 36″. Nam anno MDLXXXVII in ♍ eſt 24′, anno MDLXXXIX in 4° ♏ eſt 22′. 8″. ſumma diurnorum 1°. 21′. 14″. Quibus elementis conficitur oppoſitionem veram præceſſiſſe horis XVII M. XX nempe die $\frac{\text{XXIX Martii}}{\text{VIII Aprilis}}$ hora IV M. XXIII matutina. Locus Martis 18 grad. 37 minut. 50 ſec. ♎. Pro reductione ad orbitam ſubtrahe 39 ſecund. circiter, ut ſit locus Martis in 18 grad. 37 minut. 10 ſecund. ♎. Latitudo exiguo major quam 2 gr. 25 min. ſed neglecta parallaxi eſt 2 gr. 22 min. Borealis.

Cap. XV.

Atqve hæc dvodecim loca eccentrica Martis (exuta ſcilicet quo ad longitudinem omni inæqualitate ſecunda) omni poſſibili diligentia conſtituta ſunt. Si quid me in tam ſpinoſo labore fugit etiamnum (fugerat autem aliquando per octodecim menſium ſpacium, me falſo fundamento falſo inquam applicatæ obſervationi inniti & in vanum tam diu laborare), id equidem nulla ratione poſſum animadvertere.

Exponam itaque loca omnia in ſequenti tabella, additis longitudinibus mediis ex Tychone (potui vel ex Prvtenicis vel ex pecvliari computo, qualem Ptolemævs præmiſit ſuis demonſtrationibus: ſed nihil opus. Nam ſi correctione indigebit motus medius, poſtmodum eam inveniet. In præſentia nobis ſerviet nihilominus ad interſtitia temporum metienda ſine errore ſenſibili.

	Stylo veteri					Longitudo				Latitudo			Long. media			
	Anni	D.	Menſes	H	M	G	M	S	S	G	M		S	G	M	S
I	1580	18	Novemb.	1	31	6	28	35	♊	1	40	B	1	25	49	31
II	1582	28	Decembr.	3	58	16	55	30	♋	4	6	B	3	9	24	55
III	1585	30	Januarii	19	14	21	36	10	♌	4	$32\frac{1}{6}$	B	4	20	8	19
IV	1587	6	Martii	7	23	25	43	0	♍	3	41	B	6	0	47	40
V	1589	14	Aprilis	6	23	4	23	0	♏	1	$12\frac{3}{4}$	B	7	14	18	26
VI	1591	8	Junii	7	43	26	43	0	♐	4	0	M	9	5	43	55
VII	1593	25	Auguſti	17	27	12	16	0	♓	6	2	M	11	9	55	4
IIX	1595	31	Octobris	0	39	17	31	40	♉	0	8	B	1	7	14	9
IX	1597	13	Decembr.	15	54	2	28	0	♋	3	33	B	2	23	11	56
X	1600	18	Januarii	14	2	8	38	0	♌	4	$30\frac{5}{6}$	B	4	4	35	50
XI	1602	20	Februarii	14	13	12	27	0	♍	4	10	B	5	14	59	37
XII	1604	28	Martii	16	23	18	37	10	♎	2	26	B	6	27	0	12

CAPVT XVI.

Methodus inquirendi hypotheſin pro inæqualitate prima ſalvanda.

Ptolemævs libro IX Operis Magni capite IV primam inæqualitatem Planetarum aggreſſurus præmittit ſuperficiariam quandam declarationem ſuppoſitionum quib. velit uti. cujus ſumma hæc eſt: Cernimus Planetam in oppoſitis ſemicirculis inæqualiter immorari. Vt a $2\frac{2}{3}^{\circ}$ ♋ per ♌ in $26\frac{3}{4}^{\circ}$ ♐ minus eſt ſemicirculo; a 26° ♐ per ♒ in ♋ plus ſemicirculo. & tamen inventus eſt Planeta diutius commorari in illo quam in hoc, cum ex æqualitatis lege contrarium oportuerit. Nam a media longitudine $2^{s}.23^{\circ}.18'$ in $9^{s}.5^{\circ}.44'$ ſunt $6^{s}.12^{\circ}.26'$ plus ſemicirculo, hoc eſt plus quam dimi-

dimidium temporis periodici Planetæ. Ita a 12°.16′ ♓ per ♌ in 12°.27′ ♍ eſt propemodum ſemicirculus plus XI minutis. ſubtracta vero longitudine media illius loci ($11^s. 9^°. 55'$) ab hujus longitudine ($5^s. 14^°. 59'$) deprehenditur intereſſe $6^s. 5^°. 5'$ plus nempe dimidio, per $5^°. 5'$. Planeta igitur a ♍ per ♒ in ♓ tanto brevius commoratur. Quod ſi loca vicina ſingulatim expendas, & arcus interjectos cum temporibus ſeu arcubus mediæ longitudinis compares, deprehendes Planetam in certo & uno loco ſub zodiaco tardiſſimum, in oppoſito velociſſimum, in interjectis (pro ratione propinquitatis ad alterutrum) paulatim curſum intendere vel remittere. Cap. XVI.

Hæc arguunt primo motum Planetæ (quantumvis inæqualis appareat) circulationibus tamen adminiſtrari, quarum hæc eſt ſucceſſoria moderatio atque in idem reditio. Nam ſi Planeta rectis lineis angulos conformantibus incederet (ut ſi latera quinquanguli perambularet. in quibus cogitationibus olim fui.), pro ratione linearum aliquando ſubita fieret commutatio motus celerioris in tardiorem evidenti diſcrimine, idque non uno ſed pluribus zodiaci locis contingeret pro laterum multitudine. Cum autem tanta inæqualitas, poſt remotam inæqualitatem quæ ex Sole pendet, etiamnum reſtet in motu Planetæ: ergo ſimplicis circuli poſitione (cujus in centro viſus conſtituatur) vel adminiſtrari vel demonſtrari non poterit. Poteſt autem per compoſitionem plurium circulorum vel quaſi (ut PTOLEMÆVS libro III præmiſit) idque duobus modis quamſimpliciſſime: vel eccentrici circuli vel concentrepicycli uſurpatione.

Elegit itaque PTOLEMÆVS eccentricum pro prima inæqualitate, diſtinctionis & captus juvandi cauſa, eo quod epicyclus ſecundæ inæqualitati eſſet neceſſarius. Deinde hoc generale dictum ruminans negat nudum eccentricum Planetis ſufficere. Nam poſtquam crebro expenderit, quid fieri conſentaneum ſit, circumeuntibus una epicyclo pro ſecunda & eccentrico pro prima inæqualitate ſalvanda, collatis obſervationibus apparuiſſe, quod epicycli centrum multo propius accedat ad terram in apogæo, longius fugiat in perigæo, quam ſimplex eccentricus ille, qui primam inæqualitatem præſtat, patiatur: hinc continuo ſermone delabitur ad menſuram hujus appropinquationis, refertque ſe deprehendiſſe, quod centrum ejus eccentrici qui epicycli centrum fert, ſit præciſe medio loco inter centrum viſus ſeu terræ & centrum æqualitatis ſeu eccentrici inæqualitatem primam ſalvantis. Nec ulla demonſtratione allata hoc tamen principio nititur in tribus ſuperioribus.

COPERNICVS (ut ſæpe alias) hic quoque magiſtrum religiose ſequitur accommodata ſua forma ad hanc quoque menſuram. Vide de hoc marginem ad caput XIX.

ID VERO non immerito mirati ſunt Aſtronomi & (ex ore MÆSTLINI) EGO quoque, ut vides in MYSTERIO Cosmographico cap. XXII fol. 79. Cæterum quod illo loco citati libelli putavi PTOLEMÆVM cæca conjectura uſum ad hoc ſtatuendum, id ſecus habet. Potuit

CAP. XVI.

enim demonstratione optima ex observatione idonea id evincere, ut infra demonstrabo. tantum hoc in artifice desideres, quod observationes illas cum demonstratione ad posteros non transmisit.

CUM itaque tunc quidem existimarem, hoc μέγα λίαν αἴτημα esse, viderem etiam a COPERNICO non obscure addubitari, dum de mutata Martis eccentricitate disputat, numeris ejus ab hac dimidiatione discrepantibus; cogitavi de Methodo, quæ me ad proportionem utriusq; eccentricitatis (quia ut dixi non erat certum duplam esse) cognoscendam perduceret. Cumque PTOLEMÆUS tribus ἀκρονυχίοις observationibus & hac præconcepta opinione de proportione eccentricitatum evinceret & apogæi locum, & correctionem longitudinis mediæ, denique & quantitatem eccentricitatum; vidi EGO, si problema hoc enervaretur (surrepto axiomate de proportione eccentricitatum) vagum futurum & casus non unius, itaque quarta insuper observatione ἀκρονυχίῳ vicissim firmandum. Hac igitur arte instructus anno MDC ad TYCHONEM veni, lætusque didici, ab ipso quoque investigatam non assumptam hanc proportionem, ut numeri ejus indicant. Facit enim eccentrici (* COPERNICANI) centrum distare a visu 13680 particulis, quarum aliis 3780 punctum æqualitatis ab hoc vicissim distet. quod esset in forma PTOLEMAICA, ac si distantiam centrorum visus & eccentrici faceret 9900, reliquam inter centrum eccentrici & punctum æqualitatis 7560.

* cujus definitio est initio cap. V. hujus libri.

Potui quidem & ipse uti dimidiatione pro certa, idque meliori jure quam PTOLEMÆUS, quia in MYSTERIO meo cap. XII causam ejus dimidiationis Physicam attuleram: verum ob idipsum ad TYCHONEM veneram, ut ex ejus observationibus in mea placita libello dicto promulgata certius inquirere possem. quod quidem feci sine præjudicio & etiamnum facio. Quod si supervixero, quoad Astronomia suam puritatem & perfectionem nanciscatur, ut in causa (quam in illo libello ad ejus tribunal devolvi) pronunciari possit, polliceor lectori, me libellum illum retractaturum, & confirmatis quæ vera deprehendi, reliqua quæ secus habent fideliter detecturum.

De Prodromo seu Mysterio Cosmographico.

Sed ad rem. *Centro* B *scribatur eccentricus* F G*: in eo per* B *diameter apsidum* H I *per aliquot annos quasi immutabilis. Hoc si periculum erroris haberet, non deessent nobis media hoc quoque cavendi. In hac infra* B *sit* A *visus, supra* B *sit* C *centrum illud apud quod anguli spaciis temporum proportionantur, cum circa* A *(ut paulo supra; dictum) non proportionentur. Sint autem* F. G. D. E. *observationes quatuor per ambitum circuli disposita, sic quidem, ut Planeta exutus inæqualitate secunda sic appareat quasi visus in* A *fuisset. Nam apud* PTOLEMÆUM *quidem*

quidem A *vere locus est visus seu centrum terræ, apud* TYCHONEM *vero &* COPERNICUM *visus est in linea* FA, GA, DA, EA, *&* A *Sol est. Supra vero dictum est, utraque ratione Planetam inæqualitate secunda perinde exui. Connectantur autem puncta omnia cum omnibus: et sit* AF *in* 25°. 43′ ♍, AG *in* 26°. 43′ ♐, AD *in* 12°. 16′. ♓, AE *in* 17°. 31⅔′ ♉. *Hinc dantur quatuor anguli circa* A, *nempe* FAG 91°. 0′; GAD 75°. 33′; DAE 65°. 15⅔′, EAF 128°. 11⅓′. *Qui sunt corrigendi nonnihil ob præcessionem æquinoctiorum. Sub Fixis enim Planeta non tam longe promotus est in* E *ultima observatione quam indicatur per hos numeros. Quare* FAE *paulo est major, reliqui tanto minores. Eodem modo ex subtractione longitudinum habentur & anguli circa* C. CAP. XVI.

PROPOSITIO. Oportet jam angulos FAH & FCH tantos assumere, ut iis positis & puncta F. G. D. E. stent in uno circulo, & B centrum illius circuli sit inter C. A. puncta in linea CA.

SOLUTIO non est Geometrica, siquidem Algebra Geometrica non est: sed fit per duplicem falsam positionem. Nam & Algebra hic nos deserit, quia nomina artis rectis communicata per rectas non derivantur in angulos, nisi fortasse quis universam doctrinam Sinuum in unam hanc operationem conjicere velit.

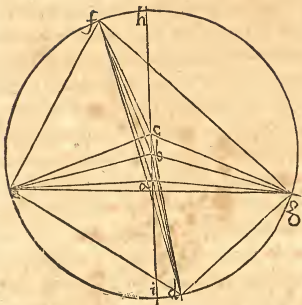
At vide quid facere jussi simus. Nam si angulum FAH assumpserimus, cum linea AF habeat locum certum sub Fixis, alterum quoq; crus AH assumetur habere locum certum sub Fixis. Esto vero AH linea apogæi, COPERNICANA & TYCHONICA notione linea aphelii. Ergo jubemur assumere & ponere quod erat quærendum. Nam ut hoc aphelium addisceremus, hanc viam cepimus ingredi. Eodem modo cum AH (id est CH) locum sub Fixis per hanc nostram positionem fuerit adepta, transeatque per C centrum æquantis circuli (ideoque etiam per initium, a quo partes ejus incipiunt numerari, utpote ab apside quæ concipiatur supra H), & jubeamur assumere angulum FCH, ergo & CF linea nanciscetur locum in æquantis circumferentia. Atqui hæc est longitudo media, quæ loco viso Planetæ in F respondet. & hujus longitudinis mediæ notitiam quærebamus. Assumimus igitur præter apogæum & aliud quoque ex iis quæ quærebantur.

VERUM ENIMVERO non est insolens neque Geometris neq; Arithmeticis neque Dialecticis, uti argumenti forma ad impossibile ducentis, ut si videant ex assumptis sequi aliquid absurdi, ea tanquam falsa rejiciant, idque tantisper, quoad amputatis hoc pacto excessibus & defectibus ipsa veritas (quæ penes Mathematicas disciplinas in medio utrorumque latitat) detegatur. Id autem fit in præsentia in hunc modum.

CAPIAT *linea* CA *nomen, & sit ita data. Quia igitur assumitur* FCH *&* FAH *& per consequens etiam reliquarum linearum inclinationes ad* HCA, *&* AC *est commune latus quatuor triangulorum* (CFA, CGA, CDA, CEA) *quorum sunt dati anguli; igitur in mensura ipsius* AC *dabuntur quatuor lineæ* AF, AG, AD, AE. *Et quia in novis quatuor triangulis* FAG, GAD, DAE, EAF, *latera jam sunt data cum angulis ad* A *inter bina latera; non igitur ignorabuntur singuli ex singulis triangulis anguli ad bases, nempe* AFG, ADG,

ADE,

CAP. XVI.



ADE, AFE. *Sed* AFG *&* AFE *sunt partes anguli* GDE. *In quadrangulo vero* DEFG, (siquidem est inscriptum circulo. quod est hic inter hypotheses.) *convenit binos oppositos angulos (ut* GFE, GDE*) simul æquare summam duorum rectorum. Junctis igitur quos jam invenimus quatuor angulis si summa differat ab hac duorum rectorum mensura, pronunciabimus assumpta falsa esse: sive in alterutro assumptorum falsitas insit sive in utroque.*

Retento igitur altero FCH *etiamnum, mutato vero reliquo* FAH, *redibitur ad caput, & denuo inquiretur summa quatuor angulorum. Quæ si longius a duobus rectis recesserit quam summa prior, argumento est, mutationem ipsius* FAH *perperam esse susceptam. Contrarium igitur illi faciendum. Vt si forsitan addidisses, jam minuas: vel contra. Sin autem propius ad justam mensuram accessisti, in via te esse intelliges. Et tunc comparatione facta ejus defectus qui fuit in principio ad eum qui jam restat, eadem in proportione perges, augendo vel minuendo angulum* FAH.

At non ideo certum est, secundam istam correctionem tuis quatuor angulis justam statim mensuram conciliaturam. Non enim circularium augmentorum eadem est proportio quæ rectorum. Repetendus tibi labor erit iterum atque iterum, dum tua summa quæsitorum angulorum sit 180 *vel proxime tanta. minima enim tuto negliges.*

VBI *hoc fueris consecutus, ut anguli* F. D. (*ideoque & residui* G. E.) *vere stent in eadem circumferentia, jam porro & alterum eorum quæ sequi convenit explorandum est, utrum videlicet* B *centrum illius circuli stet inter* C. A. *in eadem linea. Nam de hoc supra dictum, quod* PTOLEMÆVS *id omnino assumpserit, & rationes Physicæ requirant, ut ibi sit tardissimus motus ubi sidus ab* A *Sole distat longissime ut in* H. *quod non aliter fieri potest quam si* A. B. C. *sint in eadem linea. Vt hoc inquiratur, jungantur (* GAD, DAE*) noti, ut angulus* GAE *noscatur, & in* GAE *ex hoc angulo & lateribus* (GA, AE,) *quæratur latus* GE. *In triangulo igitur* GFE *angulus* GFE *stat ad circumferentiam. Ergo* GBE *angulus ad centrum duplus est ejus. Prius autem* GFE *investigatus fuit per partes* GFA, AFE. *Rursum igitur in triangulo* GBE *æquicruro datur* GBE *angulus &* GE *latus. Quare non ignorabuntur anguli ad basin, &* GB *radius circuli, in proportione* AC *eccentricitatis initio assumptæ. Et quia jam habetur* BG *&* BGE, *prius vero habebatur* AG *&* AGE, *subtracto igitur* AGE *a* BGE (*vel vicissim, si usu veniat*) *relinquetur* AGB. *In triangulo igitur* AGB *dantur* AG *&* BG *& interjectus angulus* AGB. *Qui si discrepat a* CAG *primum assumpto, argumento est, ipsum* B *contra quam fieri par erat cadere extra lineam* CA. *Rursum igitur falsa pronunciabimus assumpta* FCH *&* FAH. *At quia retento* FCH, *mutato vero* FAH, *in aliud etiam ab-*

iam abſurdum impingitur, ſcilicet quod D. E. F. G. *loca non quadrant in circulum (uti jam ſupra hoc uſu venerat, antequam ipſum* F A H *tantæ quantitatis ultimo conſtitueramus): patet igitur, etiam* F C H *eſſe mutandum. Mutetur igitur, hoc eſt, alia aſſumatur quantitas ipſius* F C H *pro lubitu, & retenta ea, per quatuor quinque vel ſex vices varietur* F A H *tantisper donec rurſum quatuor anguli ad* F. D. *juncti faciant duos rectos: & tunc per triangula* G A E, G F E, G B E, B D A, *contendatur ad ſecundam inquiſitionem ipſius* B A D, *comparatione ejus facta cum* C A D *jam ultimo conſtituto. Vbi rurſum videbis, an longius a vero receſſeris an vero ad propinquitatem veneris, & ſecundum qualitates exceſſuum vel defectuum proportionesque additionum ſubinde ad caput redibis, donec* B A D *tantum deprehenderis quantum* C A D *vel* H A D *in illa vice aſſumpſeras. Eo ubi perveneris, tunc denique in triangulo* B D A *dabis ipſi* B D *nomen rotundum (centum millium) & in eadem proportione (mediantibus angulis) quæres &* B A *eccentricitatem eccentrici &* C A *eccentricitatem æquantis. unde ſubtracta* B A *relinquit* C B. *Tunc & de apogæi loco & de correctione motus medii (quæ in ultima operatione ſuppoſueras) pronunciabis, quod bene habeant, quantum quidem hanc formam hypotheſeos attinet.* Cap. XVI.

SI TE hujus laborioſæ METHODI pertæſum fuerit, jure mei te miſereat, qui eam ad minimum ſeptuagies ivi cum plurima temporis jactura, & mirari deſines hunc quintum jam annum abire, ex quo Martem aggreſſus ſum, quamvis annus MDCIII pene totus Opticis inquiſitionibus fuit traductus.

EXISTENT acuti Geometræ VIETÆ ſimiles, qui magnum aliquid eſſe putabunt demonſtrare hujus METHODI ἀτεχνίαν. Id enim & PTOLEMÆO & COPERNICO & REGIOMONTANO objectum in hoc negocio a VIETA. Eant igitur & ſchema Geometrice ipſi ſolvant, & erunt mihi magni Apollines. MIHI ſufficit ad quatuor vel quinque concluſiones ex uno argumento (in quo quatuor obſervationes & duæ hypotheſes inſunt) extruendas, id eſt, ad viam e labyrintho remeandam, pro lumine Geometrico filum ἄτεχνον (quo tamen ad exitum dirigaris) oſtendiſſe. Si difficilis captu eſt METHODVS, multo difficilior inveſtigatu res eſt ſine METHODO.

SEQVITVR nunc exemplum præceptionis hujus in propoſitis IV obſervationibus.

Reducuntur autem omnes loci cauſa præceſſionis ad primam obſervationem. ubi longitudo viſa in 25. 43′ ♍, longitudo media $6^{s}.\ 0^{\circ}.\ 47'.\ 40''$, motus annuum Fixarum eſt 51 ſecunda, ut BRAHEVS demõſtravit in Progymnaſmatis. Ergo ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCI D. VIII Junii ſunt IV anni III menſes. quibus reſpondet de motu præceſſionis $3'.\ 37''$. Ergo ponendus nobis eſt viſus locus anno MDXCI in $26^{\circ}.\ 39'.\ 23''$ ♐, longitudo media $9^{s}.\ 5^{\circ}.\ 40'.\ 18''$. Sic ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCIII D. XXV Auguſti ſunt anni VI menſes V½. quibus competit motus præceſſionis $5'.\ 30''$. Ponendus itaque Mars

Mars in 12°. 10'. 30" ♓, longitudo media 11ˢ. 9°. 49'. 34". Denique ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in ann. MDXCV D. XXXI Octobr. sunt anni IIX menses VII fere. quibus respondet motus 7'. 18". Itaq; reponendus Mars in 17°. 24'. 22" ♉, & longitudo media 1ˢ. 7°. 6'. 51".

CAP. XVI.

PONEMUS *autem primo apogæum vel aphelium anno* MDLXXXVII *in* 28°. 44'. 0" ♌. *Secundo ponemus longitudines medias per* 3'. 16" *augendas, ut sint longitudines mediæ* 6ˢ. 0°. 50'. 56". 9ˢ. 5°. 43'. 34". 11ˢ. 9°. 52'. 50". 1ˢ. 7°. 10'. 7".

Et quia	CH *est*	28°.	44'.	0"	♌
&	CF	0.	50.	56	♎
Erit	FCH	32.	6.	56.	
Sic quia	CH *est*	28.	44.	0	♌
&	CD	9.	49.	34	♓
Erit	HCD.	168.	54.	26	
Compl.		11.	5.	34.	
Sic quia	CH *est*	28°	44'	0"	♌
&	CG	5	40	18	♑
Erit	HCG	126.	56.	18.	
Compl.		53.	3.	42.	
Sic quia	CH *est*	28.	44.	0	♌
&	CE	7	6	51	♉
Erit	HCE	111.	37.	9.	
Compl.		68.	22.	51.	

Pro angulis æquationum.

CF. 0°. 50'. 56". ♎	CG 5°. 43'. 34". ♑	CD 9°. 52'. 50". ♓	CE 7°. 10'. 7". ♉
AF. 25. 43. 0. ♍	AG 26. 39. 23. ♐	AD 12. 10. 30 ♓	AE 17. 24. 22. ♉
CFA 5. 7. 56.	CGA 9. 4. 11.	CDA 2. 17. 40.	CEA 10. 14. 15.

Pro lineis ex A.

Capiat AC *nomen 10000. Ut igitur anguli æquationum ad* AC, *sic anguli* C *ad lineas ex* A. *Dividendi sunt igitur sinus angulorum* C *in 10000 multiplicati per sinus angulorum æquationum.*

```
Sin.FCH 53163 | AF      Sin.GCH 79928 | AG      Sin.DCH 19240 | AD      Sin.ECH 92966 | AE
Sin.CFA  8945 |         Sin.CGA 15764 |         Sin.CDA  4004 |         Sin.CEA 17773 |
        44725 | 5               78820 | 50              16016 | 4               88875 | 4
        84380 |                 11080 |                  3224 |                 40910 |
        80505 | 9               11035 | 70               3203 | 80              35546 | 80
         3875 |                    45 | 3                 208 |                  5364 |
         3578 | 4                                         200 | 5                5333 | 5
          297 |                                             8 | 2                  31 | 2
          268 | 3
           29 | 3
```

Pro an-

Cap. XVI.

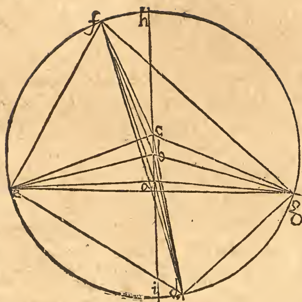
Pro angulis ad A.

AF 25.43. 0 ♍	AG 26.39.23 ♐	AD 12.10.30 ♓	AE 17.24.22 ♉.
AG 26.39.23 ♐	AD 12.10.30 ♓	AE 17.24.22 ♉	AF 25.43. 0 ♍.
FAG 90.56.23	GAD 75.31. 7	DAE 65.13.52	EAF 128.18.38
Complementum ad semicirculū. 89. 3.37	104.28.53	114.46. 8	51.41.22 *

Pro angulis ad F. D.

Anguli AFG, AFE, ADG, ADE, *sunt propemodum dimidia de complementis angulorum* A *ad semicirculum: minores tamen qui ad* F, *eo quod lineæ* AG *50703* AE *52302 breviores sunt inventæ quam* AF *59433: & majores qui ad* D, *eo quod dictæ lineæ* AG *&* AE *sunt longiores quam* AD *48052. Ac cum illi quatuor circa* A *æquent quatuor rectos, igitur & eorum complementa ad semicirculum junctim æquabunt quatuor rectos: quia quatuor semicirculi sunt octo recti. Dimidium ergo de summa complementorum sunt duo recti, quantos optamus fieri* GFE, GDE, *junctim. Quantum ergo qui ad* F, *deficiunt a dimidiis suorum complementorum, tantundem oportet eos qui ad* D, *excedere sua complementa. At tangentes differentiæ angulorum ad bases in hoc genere triangulorum habentur, si laterum differentias dividas per summas laterum, & quotientem in tangentes dimidiorum complementorum multiplices. Ergo si binæ differentiæ angulorum ad* F *æquent summam ad* D, *angulus* F *cum angulo* D *æquabit duos rectos.*

	FAG		GAD		DAE		EAF	
Dimidia	44.31.48.		52.14.27.		57. 23. 4.		25.50.41. *	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	AF 59433		AG 50703		AD 48052		AE 52302	
	AG 50703		AD 48052		AE 52302		AF 59433	
Differentiæ	8730		2651		4250		7131	
Summæ	110136		98755		100354		112735	
	770952	7	197510	2	401416	4	670410	6
	102048		67590		23584		42690	
	99123	9	59253	6	20771	2	33520	3
	2925		8337		3513		9170	
	2203	2	7907	8	3016	3	8938	8
	722	6	437	4	497	5	232	2
Quotientes	7926		2684		4235		6382	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	6886	11	2581	86	6250	84	2906	86
	885	33	774	54	312	54	195	34
	19	66	103	20	46	86	38	72
	5	88	5	16	7	81		96
Tangentes	7797		3465		6618		3142	
Different.	F. 4.27.30.		D. 1.59. 4.		D. 3.47.10.		F. 1.47.59.	
			3.47.10.				4.27.30.	
			Summa duorum ad D. 5.46.14.				*Summa duorum ad* F. 6.15.29.	



Ergo hinc apparet F *&* D *summam esse minorem duob. rectis, quia minuenda differentia superat addendam.*

Quantitas defectus est 24'. 15".

Scio vero ex multiplici reiteratione hujus laboris, additione 3'. 20" *ad aphelium summas coire. Id probabo.*

Manebunt igitur anguli æquationum cum suis sinubus, ut & tangentes complementorum dimidiatorum angulorum ad A.

Sed HCF 32°.3'.36".		GCI 53°.7'.2".		DCI 11°.2'.14".		ECI 68°.19'.31".	
Sinus 53081	AF	79986	AG	19145	AD	92929	AE
Sin. CFA 8945		Si. CGA 15764		Si. CDA 4004		Si. CEA 17773	
44752	5	78820	5	16016	4	88875	5
83560		116600	0	3129		40540	
80505	9	110357	7	28018	7	35546	2
3055		625		3262		4994	
2683	3	630	4	2803	8	3555	2
372		5	0	459	1	1439	
358	4			10	5	1244	8
14	1/2					195	1
						8	

AF 59341		AG 50740		AD 47815		AE 52281	
AG 50740		AD 47815		AE 52281		AF 59341	
8601		2925		4466		7060	
110081		98555		100096	4	111622	
770567	7	197110	2		4	669733	6
89533		95300			6	36268	
88065	8	88790	9		2	33486	3
1468		6690				2782	
1401	1	5913	6			2212	2
367		777	8			550	5
330	3						
37	3						

Tangentes 98373		129093		156271		48438	
7813		2968		4462		6325	
6886	11	2581	86	6250	84	2906	28
786	96	1161	81	628	08	145	29
9	83	77	40	93	72	9	68
2	94	10	32	3	12	2	40
7686		3831		6973		3064	
F. 4°. 23'. 41".		D. 2°. 11'. 37".		D. 3°. 59'. 10".		F. 1°. 45'. 18".	
				2. 11. 37.		4. 23. 41.	

Summa ad D. 6°.10'.47". *Sum. ad* F. 6°. 8'.59".

Hic summæ differunt non plus 1′. 48″. *Itaque jam nimium promovimus apogæum, atque id per* 12″ *alia est retrahendum. Sed de tantula differentia cura est non necessaria. Componemus illam ex æquo & bono, ut in* METHODO *nostra ulterius progredi possimus. Prius enim, cum peccaremus defectu per* 29.15″, *summa differentiarum ad* F & D *fuit* 12°. 1′. 44″. *Jam, ubi excessu* 1′. 48″ *peccavimus, summa hæc facta est* 12°. 19′. 46″. *Cum itaque 31 minuta fuerint in summa differentiarum 18 minutorum, ergo 1* $\frac{1}{5}$ *minuta faciunt propemodum 1 minutum, ut justissima summa evadat* 12°. 18′. 44″. *cujus dimidium* 6°. 9′. 22″ *est summa vel ad* F *vel ad* D.

Cap. XVI.

Pro Triangulis GFE, GBE.

In FAG *dimid. complem. fuit*	44°.31′.48″.			
In FAE	25.50.41.			
Summa	70.22.29.			
Hinc aufer summã differentiar.	6. 9.22.	*Et quia* GAD		75°.31′. 7″.
Restat GFE	64.13. 7.	& DAE		65.13.52.
Duplum ergo erit in GBE	128.26.14.	*Ergo* GAE		140.44.59.
Cujus compl.	51.33.46.	*Compl.*		39.15. 1.
Dimidium	25.46.53.			

Erat etiam primo GA	50703	& AE	52302
Secundo	50740		52281
Differentia	37		21
Ergo jam	50739		52282

Quæritur igitur GE, *ex* GA. AE. *lateribus, &* GAE *angulo.*

GA	50739	
AE	52282	
Different.	154304	1
Summa	103021	4
	51279	
	412089	9
	10071	
	92727	7
	799	

Dimid. Compl. GAE.	19°.37′.30″.	
Tangens	35658	
	1497	
	356	58
	142	63
	32	08
	2	49
	534	0°.18′.21″.
dimid. complem.	19.37.30.	
AGE	19.55.51.	

Vt sinus AGE *ad* AE, *sic sinus* GAE *ad* GE.

Sinus GAE	63271
AE	52282
	3163550
	126542
	12654
	5062
	127
	3307935*

	*3307935	GE
Sinus AGE	34088	
	306792	9
	240015	
	2386167	70
	1399	
	1363	4
	36	1

Cap. XVI.

Ergo in GBE, *ut* GBE *ad* GE, *sic* BGE *ad* BE.

43494	*Sinus* CBE.
97041	GE.
3912460	
304458	
1740	
43	
4218701	

4218701	
78327	*Sinus* GBE
391635	5
302351	3
234981	8
67370	
62662	6
4708	0
4699	
0	

Et quia fuit	AGE	19°.55′.51″.
Jam vero	BGE	25.46.53.
Erit	BGA	5.51. 2.
Compl.		174. 8.58.
Dimidium		87. 4.29.

BG	53860
AG	50739
Different.	3121∞
Summa	104599
	209198 | 2
	102902
	94140 | 9
	8762
	8368 | 8
	394 | 4 *

Tangens 1957200
2984 *
39144
17615
1564
78
58401 | 30°.17′. 8″
87. 4. 29
117.21. 37 BAG.

Vltima vice promovimus aphelium adhuc per 3′. 8″.

Ergo quia	AH	28°.47′. 8″.♌
Et	AG	26.39.23.♐.
Fuit HAG *vel* CAG		117.52.15.

Ergo B *parumper egreditur lineam* CA *versus* G: *quia* CAG *major est quam* BAG *scrupulis* 30′. 38″. *Hoc autem habeo ex multiplici experientia, quod per additionem dimidii scrupuli ad longitudinem mediam,* B *inducatur in lineam* CA. *Simul autem, ut quadrangulum stet in circulo, promovendum est aphelium per* 2′. *Id lubet explorare, simulque eccentricitatem demonstrare. Cum igitur addantur ad* CF *& socios,* 30″: *ad* CH *vero,* 2′: *minuetur* HCF *per* 1′.30″.

Igitur HCF 32°. 2′. 6″. GCI 53°. 8′. 32″. DCI 11°. 0′. 44″. ECI 68°.18′.1″.

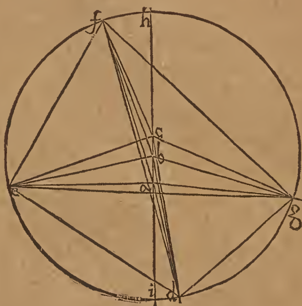
Anguli vero æquationum per 30″ *augentur & minuuntur.*

Igitur CFA	5°.8′.26″.		CGA 9°.4′.32″.		CDA 2°.17′.10″.		CEA 10°.13′.46″.	
Sinus HCF	53044	AF	80012	AG	19102	AD	92913	AE
Sinus CFA	8960		15758		3989		17758	
	44800	5	78790	50	15956	4	88790	5
	8244		12220		3146		4123	
	8064	9	110307	7	279237	7	35516	2
	180		1190		3537		5714	
	179	2	11037	7	3191	8	5327	3
	08	0	87	5	346		387	
		1			319	8	355	2
					27	7	32	2

AF 59201	AG 50775	AD 47887	AE 52322
AG 50775	AD 47887	AE 52322	AF 59201
8426	2888	4435	6879
109976	98662	100209	111523
769832 | 7	197324 | 2	4 836 | 4	669138 | 6
72768	91476	42664	18762
65986 | 6	88796 | 9	40084 | 4	11152 | 1
6782	2680	580 | 2	7610
6599 | 6	1973 | 2	| 6	6691 | 6
183	707		919
110 | 1	696 | 7		892 | 8

Tang. manent	98373	129093		156271	48438
	7661	2927		4426	6168
	6886 | 11	2581 | 86		6250 | 84	2906 | 28
	590 | 22	1161 | 81		625 | 08	48 | 44
	59 | 02	25 | 82		31 | 25	29 | 06
	| 98	9 | 03		9 | 36	3 | 87
	7536	3779		6917	2988
	$4^{\circ}.18'.36''.$	$2^{\circ}.\ 9'.52''.$		$3^{\circ}.57'.24''.$	$1^{\circ}.42'.41''.$
		3.57.24.			4.18.36.
Summa una		6. 7.16.	*Summa altera*		6. 1.17.

Sex minutis abundamus, quæ tolluntur retractione aphelii per $38''$. *Vt quia fuit in* $28^{\circ}.49'.8''$ ♌, *jam erit in* $28^{\circ}.48'.30''$ ♌.



Probo

Cap. XVI.

Denominationes numerorũ eædem quæ jam modo.

HCF 32°.2′.44″.		GCI 53°.7′.54″.		DCI 11°.1′.22″.		ECI 68°.17′.23″.	
53060		80001		19120		92905	
896		15758		3989		17758	
4480	5	78790	50	15956	4	88790	5
8260		12110		3 64		4115	
8064	9	11031	7	27923	7	35516	2
196		1080		3717		5634	
179	2	945	6	3501	9	5327	3
170	1	135	9	126		307	
179	9			120	3	178	1
				6	1	129	7

59219			50769			47931			52317		
50769			47931			52317			59219		
8450			2838			4386			6902		
109988			90700			100248			111536		
769916	7	Prius 7	1974	2	Prius 2	400992	4	Prius 4	669216	6	Prius 6
75084			864			37608			20984		
65993	6	6	7896	8	9	30074	3	4	11154	1	1
9091			744			7534			9830		
8799	8	6	691	7	2	6017	7	2	8922	8	6
292	3	2	53	5	7	517	5	6	908	8	8
Diff. 21.			*Diff. 52.*			*Diff. 51.*			*Diff. 20.*		

	98373	129093	156271	48438
	21	52	51	20
	98373	2 | 58186	1 | 56271	9 | 68760
	19 | 6746	64 | 5465	78 | 1355	10
Tangentis augment.	21	67	80	19″
Arcus augment.	41″	2′.14″.	2′.39″.	41
		2.39		

Prius 6°.7′.16. *Prius* 6°.1′.17.

Iam 6.2.23. ECCE ÆQVALITATEM. *Iam* 6.2.17.

Rursum itaque quadrangulo in circulum incluso quæratur, an B *sit in linea* C A, *&* *a summa* 70°.22′.29″ *supra constituta aufer jam inventam differentiam* 6°.1′.20″. *Remanente* GFE 64°.20′.19″

Duplum 128. 40. 18. GBE

Complem. 51. 19. 42.

BGE 25. 39. 51.

Vltimo GA 50769

fuit AE 52317

154800 |
103086 | 1
51714 |
51554 | 50
171 | 2 **

Si. GAE 63271
AE 52317 *
3163950 3310148
126542 34089 *Si.* AGE
18981 306861 | 9
633 242138 |
442 238623 | 71
3310148 3515 |
* 3409 | 0
106 | 3 GE.

manet tangens dimidii complementi GAE 35658
1502 **
356 | 58
178 | 29
| 71
535 ½ 18′.24″.
19°.37.30.
AGE 19.55.54.

BG 53866 |
GA 50769 |
309700 |
104635 | 2
209270 |
100430 | 9
94172 | 6
6258 | 0

AGE 19°.55′.54″.
BGE 25.39.51.
BGA 5.43.57.
Compl. 174. 16. 3.
Dimid. 87. 8. 1½.
Tangens 1997100
296 0
1198 | 26000
17973 | 9
39942 |
59114

30°.35′.22″.
87. 8. 1.
117.43.23. BAG.
62.16.37.

Aphelium 28°.48′.30″. ♌
AG 26.39.23. ♐
117.50.43. CAG.

Adhuc B *per* 7′. 20″. *egreditur lineam* C A *versus*.

Vnde intelligimus, quia prius additione 30″ *ad motum medium &* 82″ *ad aphelium promovimus per* 23′. 18″, *nos reliqua* 7′. 20″. *consumpturos additione 9 sec. ad motum medium, & 25 sec. ad aphelium. Tota igitur additio ad* TYCHONIS *longitudinem est 3 min. 55 sec. Et aphelium ponitur in 28 grad. 48 minut. 55 secund.* ♌.

In tam parvo autem errore nihil incommodi accipit, qui in CAG *triangulo ex angulis & lateribus cognitis inquirit* B A, *quasi* B *sit præcise in linea* C A.

Cap. XVI.

Sinus BGA	998800000	
Sinus BAG	8852	1
	11360	
	8852	1
	2508	2
	17704	
	7376	8
	7082	
	294	3

Ergo BA *est* 11283 *qualium* BG 100000.

Vt vero 53866 BG *ad 100000 sic 100000 ad* AC.

BG	53866	1
	46134	
	430928	8
	30412	5
	26933	
	3479	6
	3232	4

Ergo AC 18564
Et BC 7281 *qualium* BG 100000.

Sed ut omnis error excludatur, agamus proportionaliter.

	BG	AG	BGA	BAG
Primo fuit	53860	50739	5°.51′.2″.	62°.38′.23″
Jam	53866	50769	5.43.57.	62.16.37
Differentia	6	30	7. 5.	21.46
Amplius tertia parte pergendum	2	11	2.25.	BAG 62°. 8′.37″. 5.41.32.
BG *Corr:*	53868	AG 50780	BGA 5°.41′.32″	67.50. 9.

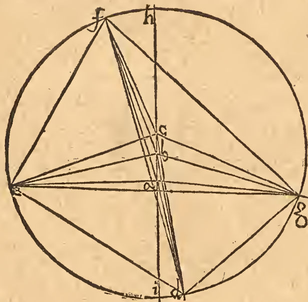
	100000	
BG	53868	1
	46132	
	430428	8
	30392	
	26933	5
	3459	
	3232	6
	227	4

Sinus BGA	99190	
Sinus BAG	88414	1
	11776	
	8841	1
	2935	
	2652	3
	283	
	265	3
	18	2

Manet igitur eccentricitas tota 18564
eccentrici vero 11332
& æquantis 7232

In forma Copernicana & Tychonica esset diameter parvi epicycli 3616, majoris 14948. Vel secundum ea, quæ in fine capitis quarti dicta sunt, pro sinu tangens sumatur in hunc modum.

Investi-



Investigetur æquatio maxima ad gradum nonagesimum. Sit HCG *90. Erit* BC *sinus anguli* BGC $4^{\circ}.\ 8'.\ 51''$. *Et* GBC $85^{\circ}.\ 51'.\ 9''$. *Et* GC *99738. At in forma* COPERNICANA C *stante ad centrum concentrici, erit* GC *100000. Vt igitur* CGA *angulus æquationis maneat, idem* TYCHONI & COPERNICO *in eadem proportione augendus est*

1856400000	
99738	1
85902	
79790	8
6112	6
5984	
128	1
99	3

COPERNICO-TYCHONICA *eccentricitas composita. Et hæc in tangentibus exhibet* $10^{\circ}.\ 32'.\ 38''$ *communem æquationis angulum ad gradum anomaliæ 90.*

Ergo minoris epicycli diameter correcta 3628.
majoris 14988.

Confer ista omnia cum cap. V. ubi restitutionem TYCHONICAM a medio ad apparentem Solis motum transposui, & vide quam sit exiguum discrimen.

ATQVE HAC METHODO ex quatuor *ἀκρονύχιοις* Martis locis hypothesis primæ inæqualitatis est investigata. In qua hoc cum PTOLEMÆO posui: loca omnia Planetæ per cœlum disposita, ordinari in circuli unius circumferentia: item iis locis Physicam retardationem esse maximam, ubi Planeta longissime a centro terræ (secundum PTOLEMÆVM) vel Solis (secundum TYCHONEM & COPERNICVM) digreditur: & fixum esse punctum, ad quod mensura hujus retardationis expenditur. Cætera omnia demonstravi. siquidem forma demonstrandi est ad impossibile ducere. Vtrum autem hæc a me inter demonstrandum assumpta vere ita habeant an secus, id in sequentibus patebit.

JAM

JAM etiam reliqua loca octo ad hanc hypothesin consensus causa examinabo. Sed ut examen sit universale & legitimum, immiscebo etiam apogæi motum. Hunc igitur prius investigabo.

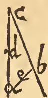
CAPVT XVII.

Apogæi & nodorum motus superficiaria inquisitio.

AM certa erit hæc inquisitio quam sunt observationes (imo vero traditiones PTOLEMAICÆ) certæ. Absque hoc artifice fuisset, minus adhuc hodie nobis constaret de his tardissimis motibus. Adeo præter illum nemo inventus est, ex quo literas excoluere nationes, qui hic nos juvaret.

Ponimus hic quæ apud PTOLEMÆVM inveniuntur non undiquaque certissima: Primo, Fixas fuisse præcise in iis zodiaci locis, in quibus a PTOLEMÆO collocantur. Ptol. l. VII. Secundo, veram fuisse Solis eccentricitatem, quam PTOLEMÆVS prodidit 4153 qualium semidiameter orbis est 100000. Ptolem. lib. III. cap. IV. Tertio, apogæum Solis hæsisse in $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♊. Ibidem. Quarto, apogæum Martis (motu ejus ad medium Solis motum accommodato) inventum in $25^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋. Ptol. lib. X. cap. VII. Quinto, eccentricitatem Martis fuisse 20000 qualium semidiameter 100000. Ibidem. Sexto, proportionem epicycli (PTOLEMÆO) vel orbis annui (TYCHONI & COPERNICO) ad orbem Martis fuisse ut 100000 ad 151900. Quare qualium semidiameter orbi Solis vel orbis magni est 100000, talium erit eccentricitas Martis 30380. Ptol. lib. X. cap. VIII.

Agemus ut capite quinto. *Sit* A *punctum, ex quo descriptus est orbis magnus,* C *punctum æquatorium Martis,* B *centrum orbis Solis.*



Et quia A B *est in* $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♊, A C *vero in* $25^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋, *ergo* C A B *est* 50°. *Et* A B *ponitur 4153,* A C *vero earundem partium 30380. Datis igitur duobus lateribus & angulo comprehenso, habetur angulus* C B A 123. 27'. *Et quia* B A *vergit in* $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♐, *verget igitur* B C *(subtracto angulo* 123. 27.) *in* $2^{\circ}.3$ ♌ *circiter, idque tempore* PTOLEMÆI. *Simul* C B *eccentricitas æquantis post transpositionem ad verum motum Solis fuit 18353. Supra hanc inveni ex transpositione* TYCHONICÆ *hypotheseos 18342: uno mutato, quod pro quantitate orbis Martii 151386 veriorem usurpavi 152500. Sed hæc obiter.* Jam ad rem.

Quia

TABELLA MOTVS APHELIORVM ET NODORVM.

Anni	Aphelium M. S.	Limes & Nodi M. S.
1	1 4	0 40
2	2 8	1 21
3	3 12	2 1
4	4 16	2 42
5	5 20	3 22
6	6 24	4 3
7	7 28	4 43
8	8 32	5 24
9	9 36	6 4
10	10 40	6 45
11	11 44	7 25
12	12 47	8 6
13	13 51	8 46
14	14 55	9 27
15	15 59	10 7
16	17 3	10 48
17	18 7	11 28
18	19 11	12 9
19	20 15	12 49
20	21 19	13 30
21	22 23	14 10
22	23 27	14 50
23	24 31	15 31
24	25 35	16 11
25	26 39	16 52
26	27 43	17 32
27	28 47	18 12
28	29 51	18 53
29	30 55	19 33
30	31 59	20 13

Menses	Aphelium Secund.	Limes & Nodi Secund.
1	5	3
2	11	7
3	16	10
4	21	13
5	27	17
6	32	20
7	37	23
8	43	27
9	48	30
10	54	33
11	59	37
12	1 4	40

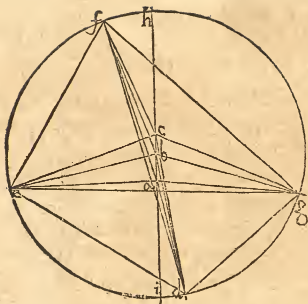
De motu apheliorum.

Quia circa tempora PTOLEMÆI præceſſio æquinoctiorum exorbitabat, ante & poſt nulla plane ſuſpicio talis eſt reſidua. Separabo hanc, & locum augis expendam ad Fixa ſidera. Fuit autem cor Leonis illa ætate in 2°. 30′ ♌. Ergo præceſſit aux Martis ſeu aphelium hanc ſtellam 27′ ſcrupulis, anno CHRISTI CXL circiter. Noſtra ætate invenit TYCHO BRAHE ſidus hoc anno CHRISTI MDLXXXVII in 24°. 5′ ♌. cum aphelium proceſſit in 28°. 49′ ♌, diſtans a corde Leonis per 4°. 44′ in conſequentia. quibus ſi ſuperiora 27′ jungas, ſumma (5 gr. 11 min.) eſt motus annorum MCCCCXLVII intermediorum ab anno CHRISTI CXL in MDLXXXVII. Motus igitur annuus eſt propemodum 13″: motus annorum triginta 6′. 29″. Quibus ſi rurſum addideris motum Fixarum ſeu præceſſionis TYCHONICVM, qui quamproxime æquabilis eſt & temporibus omnibus (ſolo excluſo PTOLEMAICO) idem, nempe pro annis XXX minuta 25 ſec. 30, conficies ſummam 31′. 59″: annuum ergo motum aphelii Martis ab æquinoctio hoc tempore 1′. 4″. CAP. XVI.

De motu nodorum.

Cognationis cauſa hoc quoque jam expediemus, quamvis non ita neceſſarium. Et quia PTOLEMÆVS lib. XIII. cap. I. limitem Boreum Martis ait eſſe περὶ τὰ τελευταῖα τοῦ Καρκίνου, καὶ σχεδὸν περὶ τὸ ἀπογειότατον· fuerit ergo in 29 ♋, ſcilicet 3½ gradibus ante Cor ♌. Quamvis PTOLEMÆVS lib. III. cap. VI. ob facilitatem calculi reponat limitem Boreum in ipſiſſimum apogæi locum, ſcilicet in 25°½ ♋. At hodie eſt in 16°. 20′ ♌ circiter, nempe 7°. 45′ ante Cor ♌. Subtractis 3°. 30′ deprehenditur limes Boreus & conſequenter nodi per 4°. 15′ retroceſſiſſe a Corde ♌. quod quidem conſentaneum eſt & Lunæ motionibus, cujus itidem apogæum ſub Fixis progreditur, nodi retrocedunt. Annuus igitur motus in antecedentia eſt 10″. 34‴: annorum XXX eſt 5′. 17″. Quæ aufer a motu præceſſionis 25′. 30″. Relinquuntur 20′. 13″. Et totidem ſcrupulis MARTIS nodi hodiernis XXX annis ab æquinoctiali puncto moventur itidem in conſequentia.

CAPVT



CAPVT XVIII.

Examen duodecim locorum acronychiorum per inventam hypothesin.

VTAR autem ea calculi forma, quam supra cap. IV explicavi quod sit compendiosior. Certum autem est in COPERNICANA seu TYCHONICA forma non sesquiscrupulum (imo minus aliquid) vel lucratum vel perditũ iri, ut ibidem monui.

	Anno 1580	Anno 1582	Anno 1585	Anno 1587	Anno 1589
	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″
Aphel. anno 1587	28.48.55. ♌	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.
Movetur annis intermediis	6.42.	4.28	2.14	0.	2.15.
Aphel. anno suprascripto	4. 28.42.13.	4.28.44.27.	4.28.46.41.	4.28.48.55.	4.28.51.10.
Longitudo media	1. 25.49.31.	3. 9.24.55.	4.20. 8.19.	6. 0.47.40.	7.14.18.26.
Adde	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
Correcta long. med.	1. 25.53.26.	3. 9.28.50.	4.20.12.14.	6. 0.51.35.	7.14.22.21.
Ergo angulus C	87.11.13.	49.18.37.	8.14.27.	32. 2.40.	75.31.11.
Sinus	99880	75767	7232	7232	
Eccẽtricitas æquantis.	7232	7232	14909	53058	96833
	65088	50624	07232	36160	65088
	6509	3616	2893	2169	4339
	579	506	651	36	578
	58	43	6	6	14
		5			
	7223	5479	1078	3837	2
Pars æquation.	4. 8.33.	3. 8.26.	0.37. 4.	2.11.57.	
	91.19.46.				7002
Angulus B	88.40.14.	46. 7.11.	7.57.23.	29.50.43.	4. 0.55.
Dimid.	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42.	14.55.21.	71.30.16.
Tangent.	97706	79643	79643	79643	35.45. 8.
Quotiens qui prodit ex divisione differentiæ laterum in Summam	79643	42572	6955	26650	72002
	716787	318572	47786	159286	557501
	58750	15929	7168	47786	15929
	5575	3982	398	4779	06
	48	507	40	398	
		16			
Tangent.	778160	33906	5539	21225	57349
	37.53.22.	18.43.47.	3.10.13.	11.59. 0.	29.49.54.
	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42	14.55.21.	35.45. 8.
Ang. ad A	82.13.29.	41.47.23.	7. 8.55.	26.54.21.	65.35. 2.
Aphelium	148.42.13.	148.44.27.	148.46.41.	148.48.55.	148.51.10.
Locus ♂ in	6.28.44. ♊	16.57.4. ♋	21.37.46. ♌	25.43.16. ♍	4.26.12 ♏
Debet	6.28.35.	16.55.20.	21.36.10.	25.43. 0.	4. 24. 0.
Different.	0.9.	1.34.	1.36	0.16.	2.12.

Anno 1591	Anno 1593	Anno 1595	Anno 1597	Anno 1600	Anno 1602	Anno 1604.
4.28.48.55.	s. °. ′. ″. 4.28.48.55.	s. °. ′. ″. 4.28.48.55.	s. °. ′. ″. 4.28.48.55.	s. °. ′. ″. 4.28.48.55.	s. °. ′. ″. 4.28.48.55.	s. °. ′. ″. 4.28.48.55.
4.32.	6.48.	9.14.	11.30.	13.43.	15.56.	18.11.
4.28.53.27.	4.28.55.43.	4.28.58. 9.	4.29. 0.25.	4.29. 2.38.	4.29. 4.51.	4.29. 7. 6.
9. 5.43.55.	11. 9.55. 4.	1. 7.14. 9.	2.23.11.56.	4. 4.35.50.	5.14.59.37.	6.27. 0.12.
3.55.	3.55.	3.53.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
9. 5.47.50.	11. 9.58.59.	1. 7.18. 4.	2.23.15.51.	4. 4.39.45.	5.15. 3.32.	6.27. 4. 7.
126.54.23. 53. 5.37.	11. 3.16.	111.40. 5. 68.19.55.	65.44.34.	24.22.53.	15.58.41.	57.57. 1.
9961	19174	92934	91171	41280	27528	84759
50624 6509 651 43 1	07232 6509 072 51 3	65088 1446 651 22 3	65088 0723 072 51 1	28928 0723 145 58	14464 5062 362 14 6	57856 2893 506 36 4 1/2
5783 3.18.55.	1387 0.47.42.	6721 3.51.14.	6593 3.46.50.	2985 1.42.40.	1991 1. 8.26.	6130 3.30.52.
123.35.28. 61.47.44. 86464	11.50.58. 168. 9. 2. 84. 4.31. 963600	107.48.51. 53.54.26. 137171	61.57.44. 30.58.52. 60045	22.40.13. 11.20. 6. 20046	14.50.15. 7.25. 8. 13021	54.26. 9. 27.13. 5. 51433
96430 37144 47786 3186 478 32	7167870 477858 23893 4779	0796430 238929 55750 0796 557 08	477858 00318 40	159286 319 48	079643 23893 159 08	398215 07964 3186 239 24
48506 56. 2.40. 61.47.44.	767440 82.34.30. 84. 4.31.	109247 47.31.49. 53.54.26.	47822 25.33.30. 30.58.52.	15965 9. 4.14. 11.20. 6.	10370 5.55.14. 7.25. 8.	409628 22.16.32. 27.13. 5.
117.50.24.	166.39. 1.	101.26.15.	56.32.22.	20.24.20.	13.20.22.	49.29.37.
148.53.27.	148.55.43.	148.58. 9.	149. 0.25.	149. 2.38.	149. 4.51.	149. 7. 6.
6.43.51.♐	12.16.41.♓	17.31.54.♉	2.28.3.♋	8.38.18.♌	12.25.13.♍	18.36.43.♎
26.43.0.	12.16. 0.	17.31.40.	2.28. 0.	8.38. 0.	12.27. 0.	18.37.10.
Diff. 0.51.	0.42.	0.14.	0.3.	0.18.	1.47.	0.27.

VIDES igitur, studiose lector, hypothesin hanc METHODO superiori investigatam, non tantum fundamenta sua quatuor vicissim per calculum restituere; sed etiam reliquas omnes observationes intra duo scrupula tenere; quam quidem magnitudinem semper stella hæc in acronychio situ amplitudine corporis occupat & excedit. Quo argumento cognoscitur, si quis superiorem METHODVM repetat assumptis

aliis atque aliis obſervationum quadrigis, ſemper eandem eccentricitatem, eandem ejus ſectionem, idem aphelium, motumque medium quam proxime prodituram. PRONVNCIO igitur, ſitus acronychios hoc calculo tam certos exhiberi quam certæ poſſunt eſſe obſervationes per Sextantes TYCHONICOS. Quæ (ut prædixi) ob grandiuſculam corporis Martii diametrum, ob refractiones & parallaxes nondum certiſſime cognitas, in nonnulla (certe DVORVM ſcrupulorum) ambiguitate verſantur.

DENIQVE vides nihil obfuiſſe transpoſitionem acronychiarum viſionum a medio ad apparentem Solis motum, quo minus certitudinem calculi TYCHONICI, quæ mihi medium Solis motum deſerturo pro argumento opponebatur, non tantum imitarer ſed etiam ſuperarem.

CAPVT XIX.

Per latitudines acronychias redargutio hujus hypotheſeos ex authorum ſententia conſtitutæ & comprobatæ per omnia loca ΑΚΡΟΝΥΧΙΑ.

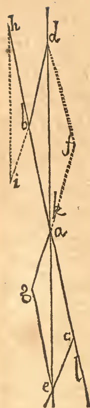


FIERI quis poſſe putaret? Hæc hypotheſis obſervationibus ἀκρονυχίοις tam prope conſentiens falſa tamen eſt, ſive obſervationes ad medium Solis locum ſive ad apparentem examinentur. PTOLEMÆVS id nobis indicavit, dum biſecandam eſſe docet æquatorii puncti eccentricitatem per centrum eccentrici Planetam ferentis. Nam hic a TYCHONE BRAHE & a ME eccentricitas æquatorii puncti non fuit biſecta.* COPERNICO quidem religio non fuit id alicubi negligere. nam obſervationibus uſus eſt omnino pauciſſimis, ratus fortaſſe neque PTOLEMÆVM uſum eſſe pluribus quam in MAGNO OPERE referuntur. TYCHO BRAHE hic hæſit. COPERNICVM enim imitatus, proportionem eccentricitatum conſtituit hanc, quam requirerent obſervationes acronychiæ. quam cum redarguerent non ſolum latitudines ἀκρονύχιοι (nam his accidit etiamnum aliqua augmentatio ex inæqualitate ſecunda orta) ſed etiam & multo quidem maxime obſervationes aliarum cum Sole configurationum inæqualitate ſecunda affectæ: hic ILLE ſubſtitit & ad Lunaria converſus eſt, cum interim EGO ſuperveni.

* In Saturno & Iove ſimpliciter biſecuit, hoc eſt, forma Copernicana quadrantem epicyclii ſemidiametro tribuit: in Marte vero, cum epicyclio tribuiſſet quadrantẽ eccentricitatis Ptolemaicæ, noſtra vero ætate totam Ptolemaicam minorem eſſe factam contenderet, reliquit tamen epicyclio quantitatem priſtinam. Itaque centrũ eccentrici (ut cum Ptolemęo loquamur) XL particulis propius admovit centro orbis annui quam centro æquantis circuli. Lib. V. cap. XVI. Vide etiam cap. XVI. hujus libri.

METHODVS autem, qua & abſolveretur univerſa theoria Martis facile, ſi quæ præmiſſa ſunt rite haberent, & qua non rite habere demonſtratur, hæc eſt.

PRIMVM



Primum per latitudines in situ ἀκρονυχίῳ. *Exponatur in forma* Copernicana *linea* DE *in plano eccentrici Martis: in qua sit* A *Sol*, D *limes Boreus*, E *limes Austrinus, vel proximus illi punctus: & per* A *trajiciatur recta* HL *competens in planum eccentrici orbis terræ. Concipiantur autem* AH *&* AD *in uno plano circuli latitudinis: sic* AL, AE: *& sit terra anno* MDLXXXV *in linea* AH *scilicet in* B, *anno vero* MDXCIII *sit in linea* AL *puncto* C. *Quia ergo* AB *&* AD *vergunt in* 21° ♌, *ubi* A *Sol ex* B *apparet in* 21° ♒, *vice versa vero* E *&* C *in* 12° ♓, *ubi* A *Sol ex* C *terra in* 12° ♍ *apparet, est vero apogæo Solis vicinior* 12° ♍ *quam* 21° ♒: *brevior igitur est* BA *quam* AC. Excerpam autem has lineas ex folio 98 tomi primi Progymnasmatum Tychonis Brahe, & ponam illas bene habere, quamvis infra (Methodo nos eo deducente) paulo alias esse demonstraturus sim. Ibi igitur exhibetur BA 97500, AC 101400. Fiet autem in secutura correctione BA paulo longior, & AC paulo brevior, non tamen æquales. *Jam quia supra cap.* XIII *duobus a præsenti negocio diversis modis* BAD *angulus in limite circa* 16 ♌ *fuit inventus* 1°. 50′ *circiter, ergo hic quatuor aut quinque gradibus a limite* 1°. 49′ ½. *Sed* HBD *visa latitudo anno* MDLXXXV *fuit* 4°. 32′. 10″. *Hinc datis angulis* HGD *&* BAD, *datur etiam eorum differentia* BDA 2°. 42′. 40″. *Ut vero sinus* BDA *ad* BA *notam, sic sinus* BDA *ad* DA. *Quod si* BA *assumitur* 97500, *prodit* DA 163000. *Sin illa est* 100000, DA *erit* 167200.

Sic cum sint C *&* E *anno* MDXCIII *in* ♓, *distetque* ☍ *per* 26 *gradus a limite*, 64° *a nodo: ut igitur sinus totus ad sinum inclinationis maximæ* 1°. 50′, *sic sinus* 64° *ad sinum* CAE *inclinationis hujus loci. Est igitur* CAE 1°. 39′. *Sed latitudo visa* CE *fuit* 6°. 3′. *Ergo angulus* AEC *est* 4°. 24′. *Rursum igitur, ut sinus* AEC *ad* AC *notam, sic sinus* ACE *ad* AE. *Quod si* AC *assumitur* 101400, *prodit* AE 139300 *fere. Sin illa est* 100000, *hæc prodit* 137380 *fere. Cum autem* 21° ♌ *absit ab aphelio circiter octo gradibus; linea* AD *in ipso aphelio circiter* 150 *particulis longior erit (quod cuilibet distantias ex inventa hypothesi computanti & in hos numeros transfundenti patebit) nempe vel* 163150 *vel* 167350. *Et cum* 12° ♓ *absit a perihelio circiter* 13°, AE *in ipso perihelio circiter* 300 *particulis brevior erit, nempe aut* 139000 *aut* 137080. *Ita habetur longitudo linearum* AD *&* AE *in ipsis apsidibus, quando sunt partes ejusdem rectæ* DE. *Jungantur igitur*

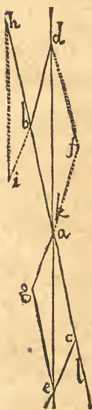
	DA	163150	*vel*	167350
Et	AE	139000	*vel*	137080
Tota igitur	DE	302150	*vel*	304430
Dimidia	DK	151075	*vel*	152215
Ergo AK *eccentricitas*		12075	*vel*	15135.

Transfundantur hi numeri in pristinos, ubi radius eccentrici fuit 100000.
Ut igitur 151075 *ad* 100000 *sic* 12075 *ad* 8000,
Vel ut 152215 *ad* 100000 *sic* 15135 *ad* 9943.

CAP. XIX. Eccentricitas igitur eccentrici verissime (indicibus latitudinibus acronychiis) versatur inter 8000 & 9943, qualium radius orbis eccentrici est 100000. At hypothesis nostra ex observationibus acronychiis longitudinum extructa prodebat eccentricitatem eccentrici 11332, diversam longe ab eo quod est inter 8000 & 9943 loco fere medio. Ergo falsum oportet esse aliquid eorum quod assumpseramus. Assumptum autem erat: orbitam, qua Planeta transiret, esse perfectum circulum: esse in linea apsidum punctum aliquod unicum in certo & constante intervallo a centro eccentrici, circa quod punctum æqualibus temporibus Mars æquales angulos conficiat. Horum igitur alterutrum aut forte utrumque falsum est. Nam observationes usurpatæ falsæ non sunt.

Valet autem eadem demonstratio etiam contra hypothesin illam, quam constituunt observationes ad oppositum medii motus Solis reductæ: quia latitudines tempore inter utrumque articulum intermedio manent proxime eædem. Quare iis eccentricitas eccentrici ostenditur 9943, quæ tamen supra cap. V. ex restitutione BRAHEANA assumpta fuit 12600 vel in æquante PTOLEMAICO 12352, qualium tota æquatorii puncti eccentricitas 20160 vel 19763.

PRO schematis nostri transformatione ad formam PTOLEMAICAM *sit* D E *linea apsidum*, A *terra*, D. E. *centrum epicycli in summa & ima apside: & ex* D *atque* E *punctis educantur versus* A *tellurem rectæ paralleli ad* B C *planum eclipticæ: in quibus sumantur* D F, E G, *radii epicycli, æquales ipsi* B A, A C: *& Planeta in* F *&* G. *Erat igitur* F D A *inclinatio æqualis inclinationi* B A D, *& linea visionis* A F *cum pristina* B D *parallelos. Quare &* D A F *&* H B D *visa latitudo eadem. Idem de triangulis* A C E *&* E G A *congruis dicendum. Itaq; demonstratio & quantitates linearum correspondentium eædem.*



Occurret lectori dubitatio, quare epicycli Martii semidiametrum faciam inæqualem sibiipsi, nempe D F longiori B A, & E G breviori C A, æqualem. Respondeo ex parte prima, fieri hoc propter transpositionem observationum ab oppositione cum medio Solis ad oppositionem cum apparente Solis. Quod si maneamus apud medium motum Solis (pugnat enim præsens argumentatio etiam tunc), manebunt D F & E G æquales hucusq; saltem. Sed vide de hoc partem primam cap. VI.

Pro forma BRAHEANA, *relicto alterutro triangulo, puta* D B A, *ut sit* B *terra immobilis*, A *Sol anno* MDLXXXV, *continuetur* A B, *ut* B H *sit ipsi* A C *æqualis: sitq;* H *Sol anno* MDCIII *in* 12° ♍: *& ipsi* A E *fiat æqualis & parallelos* H I *in partes easdem, ut sit* ♂ *Mars perigæus in* I, *apogæus in* D; *ecliptica* H B A; *inclinatio* B H I, B A D: *latitudo perigæa* I B A, *apogæa* D B H. *Rursum igitur summa* D A *&* H I *prodibit eadem, cujus* D K *dimidium &* K A *eccentricitas.* Sola differentia hæc, quod PTOLEMÆO planum epi-

num epicycli, TYCHONI planum eccentrici, transponitur a Septentrione in Austrum, & contra, manens sibiipsi parallelon: in COPERNICO manet utrumque eodem situ. Cap. XIX.

Interim & hoc nota. Compositam eccentricitatem inveneram capite XVI. 18564. cujus dimidium 9282, est inter 8000 & 9943 loco fere intermedio. At docuerat nos & PTOLEMÆUS (ut supra dictum), dimidium ejus quod ex acronychiis sitibus inveniretur dandum esse eccentricitati eccentrici. Non igitur nihil fuit quod ipsum permoverat: nec temere nobis est repudianda hæc bisectio, cum de ea testentur latitudines observatæ.

At contra si bisecemus inventam 18564, loca quidem circa longitudines medias eccentri acronychia sat præcise repræsentabimus, at non æque loca circa octantes & versus apsidas.

Exempli causa sit anni MDXCIII *oppositio. Anomalia simplex capite præcedente fuit* $6^{s}.11^{\circ}.3'.16''$. *Multiplico sinum* $11^{\circ}.3'.16''$ *scilicet 19174 in 9282. prius erat in 7232 multiplicandus. prodit sinus 1780 arcus* $1^{\circ}.1'.12''$, *seu partis æquationis. qui additus ad* $11^{\circ}.3'.16''$, *efficit semiæqualem anomaliam* $6^{s}.12^{\circ}.4'.28''$. *cujus complementum* $167^{\circ}.55'.32''$: *dimidium* $83^{\circ}.57'.46''$. *Cujus tangens 945500 circiter, in 90718 distantiam periheliam multiplicatus & per 109282 apheliam vicissim divisus producit tangentem 784880. Cujus arcus* $82^{\circ}.44'.20''$. *ablatus a priori* $83^{\circ}.57'.46''$. *relinquit* $1^{\circ}.13'.26''$ *æquationis partem alteram. Quæ addita ad anomaliam semiæquatam, & hæc ad aphelium, refert Planetam in* $12^{\circ}.13'.37''$ ♓ *: ubi differt a priori hypothesi tribus scrupulis, & fit ab observatione habita remotior. Debuit enim esse 12 gr. 16 min.* ♓.

Id luculentius apparet in 17° ♋ *anno* MDLXXXII. *Nam adhibita bisectione cadit Mars in* $17^{\circ}.4\frac{3}{4}$ ♋, *differtque hic calculus a nostro* $7\frac{2}{3}$ *minutis circa* 45 *gradum ab aphelio, ab observatione vero 9 minutis.*

Atque ex hac tam parva differentia octo minutorum patet causa, cur PTOLEMÆUS, cum bisectione opus habuerit, acquieverit puncto æquatorio stabili. Nam si æquantis eccentricitas, quantam indubie poscunt æquationes maximæ circa longitudines medias, bisecetur, vides omnium maximum errorem ab observatione contingere VIII* minutorum, idque in Marte, cujus est eccentricitas maxima; minorem igitur in cæteris. PTOLEMÆUS vero profitetur, se infra X minuta seu sextam partem gradus observando non descendere. Superat igitur observationum incertitudo seu (ut ajunt) latitudo, hujus calculi Ptolemaici errorem.

* In prosthaphæresibus tamen orbis annui alicubi ista VIII minuta erroris excrescunt usque ad XXX minuta.

Nobis cum divina benignitas TYCHONEM BRAHE observatorem diligentissimum concesserit, cujus ex observatis error hujus calculi PTOLEMAICI VIII minutorum in Marte arguitur; æquum est, ut grata mente hoc DEI beneficium & agnoscamus & excolamus. In id nempe elaboremus, ut genuinam formam motuum cœlestium (his argumentis fallacium suppositionum deprehensarum suffulti) tandem indagemus. Quam viam in sequentib. ipse pro meo modulo aliis pibo. Nam si contemnenda censuissem 8 minuta longitudinis, jam satis correxissem

 (bisecta

(bisecta scilicet eccentricitate) hypothesin cap. XVI inventam. Nunc quia contemni non potuerunt, sola igitur hæc octo minuta viam præiverunt ad totam ASTRONOMIAM reformandam, suntque materia magnæ parti hujus OPERIS facta.

CAP. XIX.

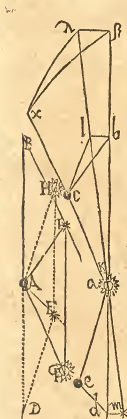
CAPUT XX.

Ejusdem hypotheseos redargutio per observationes extra situm acronychium.



NUNC ad alterum argumentum accedam, quo falsa demonstratur capite XVII inventa eccentrici eccentricitas (non obstante, quod veros exhibet longitudinis motus): nempe ex observationibus aliarum cum Sole configurationum extra oppositiones, quoties Planeta in apsidibus eccentrici versans observatus fuit.

Anno MDC D. $\frac{V}{XV}$ Martii circa mediam noctem visus est Mars in 29°. 12′$\frac{1}{2}$ ♋ cum latitudine 3. 23. Bor. Fuit ejus longitudo media per nostram additionem correcta 4ˢ. 29°. 14′. 58″. aphelium vero in 4ˢ. 29°. 2′. 45″. Igitur anomalia o. o. 12′. 12″. Quæ requirit æquationem 2′ subtrahendam per hypothesin locorum eccentricorum supra constitutam. Igitur locus Martis eccentricus in 29°. 13′ ♌: Solis locus in 25°. 45′. 51″ ♓.



In schemate sit A *Sol*, B *Mars*, C *terra. Erit igitur ex subtractione* CB (29°. 12$\frac{1}{2}$ ♋) *ab* AB (29°. 13 ♌) *angulus* CBA 30°. 0′. 30″: *ex subtractione vero* CA (25°. 45′. 51″ ♓) *a* GB (29°. 12′. 30″ ♋) *erit* BCA 123°. 26′. 39″. *Ut autem* CBA *ad* CA, *sic* BCA *ad* BA. *Est autem* CA *distantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 99302 (quæ etsi vitiosa, tamen veritas hanc inter & 100000 consistit, ut infra cap.* XXX *audiemus). Ergo* AB *inter 165680 & 166846.*

In perihelio sumatur observatio, quæ est habita anno MDXCIII D. XXX Julii sequentis noctis hora I M. XLV. Inventus est Mars in 17°. 39′ ♓ cum latitudine 6°. 6′$\frac{1}{4}$ Austrina. Longitudo media Martis 10ˢ. 26°. 16′. 38″. Aphelium 4ˢ. 28°. 55′. 43″. Abest igitur Mars a perihelio 2°. 39′. 5″. partibus, quibus per hypothesin supra inventam competunt 32′ æquationis subtrahenda, ut sit locus eccentricus Martis 10ˢ. 25°. 44′. 30″, locus Solis apparens in 17°. 3′. 0″ ♌.

In schemate continuetur BA *in* D: *& sit* AD *in* 25°. 44′. 30″ ♒, ED *vero in* 17°. 39′. 30″ ♓. *Ergo* EDA 21°. 55′. 0″. *Et quia* ED 17°. 39′. 30″ ♓, *&* EA 17°. 3′ ♌, *ergo* AED 149°. 23′. 30″. *Ut autem* EDA *ad* EA, *sic* AED *ad* AD. *Est autem* EA *distantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 102689. vitiosa quidem, sed tamen certo major quam 100000. Ergo* AD *est inter 140080 & 136409.*

Sed cum

Sed cum stella Martis $2\frac{2}{3}$ *gradibus distet à perihelio, brevior erit* A D *in ipso perihelio circiter 15: itaque inter 140065 & 136394. Vtræque vero cum apogeæ tum perigeæ sunt augendæ, eo quod hæ per observationes ad eclipticam relatas computatæ sint. Itaque* A D *&* A B *sunt lineæ in plano eclipticæ.* Cap. XX.

Qua de re cape hoc

PROTHEOREMA

SÆPIVS INFRA VSVRPANDVM.

Observationibus stellæ MARTIS ad eclipticam relatis, & per eas lineis in plano eclipticæ investigatis, ostendere longitudinem linearum, quæ iis e regione in plano orbitæ propriæ respondeant.

Exponatur B A D *linea in plano eclipticæ, & per* A, *quæ Solem seu centrum mundi denotat, ducatur recta* L A M *in plano orbitæ, ut stella sit in* L *&* M. *Sit autem terra in* C, *& triangulū* C A B *pars plani eclipticæ, ad quod planum trianguli* L B A *intelligatur rectum: & connectantur puncta* C. L. B: *continuenturque lineæ ad superficiem sphæræ Fixarum,* A B *in* β, A L *in* λ, A C *in* κ: *sintque* κ β *arcus eclipticæ,* β λ *arcus circuli latitudinis,* κ λ *arcus transversus. Igitur observatio loci stellæ sub Fixis refertur ad eclipticam, traducto arcu circuli latitudinis ad eclipticam* κ β *recto per locum stellæ visum: & triangulum* C L B *est pars de plano illius circuli. Sed &* λ β *ponitur circulus latitudinis ad eclipticam* κ β *rectus. Duorum igitur circulorum ad eandem eclipticam rectorum plana* (C L B *&* L B A) *sese mutuo secant per lineam* L B. *Quare per* XIX *undecimi* EVCLIDIS *sectionis linea* L B *perpendicularis erit ad planum eclipticæ* C B A *ejusque lineam* B A, *hoc est,* L B A *erit rectus. Inventa igitur longitudine* B A *in ecliptica, & cognito angulo* L A B, *non poterit ignorari longitudo* L A *quæsita. quod erat faciendum.*

In præsenti igitur negotio, cum inclinatio seu angulus L A B sit 1°. 48′ hoc loco, ergo L A est in præsenti dimensione longior per 82 particulas quam E A, & A M per 72 longior quam A D.

Correctæ igitur Apogeæ fient	165762	vel	166928	A L
Perigeæ	140137	vel	136466	A M
Summæ	305899	vel	303394	L M
Dimidia	152950	vel	151697	K L
Eccentricitas	12812	vel	15371	K A

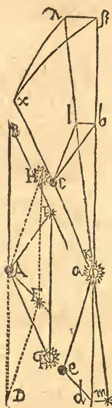
Transpositis his numeris, ut ex K L vel K M fiat 100000, eccentricitas eccentrici est inter 8377 & 10106. At nostra hypothesis postulabat 11332, quæ utramque illarum superat. Ergo falsum postulabat.

Nec te moveat quod altera 10106, quæ extructa est ex usurpatione ipsarum A C & A E æqualium, propiuscule ad 11332 accedit. Nam cum hic observationes ad Solis apparentia loca expenderim, eccentri-

citatem ex ipso centro corporis Solaris extruxerim: non erunt igitur AC, AE, æquales. quare eccentricitas hæc multo minor quam 10106. & omnino esset 8377, si distantiæ Solis a terra 99302 & 102680 rite haberent, quas adhibere pro 100000, &, 100000, demonstrationis hujus necessitas cogit. At quia infra hæ TYCHONICÆ distantiæ corrigentur & ad radii mediocritatem propius adducentur, ideo eccentricitas hic quæsita inter hos terminos 8377 & 10106 certo consistit. nempe appropinquat medio totalis eccentricitatis 18564 prius inventæ, scilicet 9282.

Cap. XX.

VT EADEM demonstratio etiam in PTOLEMAICA secundæ inæqualitatis hypothesi procedat, age ut priori capite. *Duc ipsis* CB, CA, ED, EA, *majoris schematis, parallelos* AI, BI, AF, DF: *& finge terram in* A, *centrum epicycli (verius, punctum circa quod epicyclus rotatur, distans a centro epicycli tota eccentricitate Solis) in* D. B: *Solem in* H. G: *ut* AH *sit æqualis & parallelos ipsi* EA, *&* AG *ipsi* CA: *ut sit anomalia commutationis coæquata angulus* HAD, GAB: *Mars vero pro* B *in* I, *& pro* D *in* F: *eruntq; ipsis* BI *&* DF (*lineis motus Planetæ in epicyclo*) *paralleli lineæ* (AG, AH) *motus Solis.* Cætera per se patent.



PRO forma & hypothesi TYCHONICA secundæ inæqualitatis *maneat* A *terra*, H. G. *Sol: & ipsis* AD, AB, *paralleli & æquales agantur, ut sit Mars iterum in* F *&* I. *Erunt igitur & lineæ visionis*, AF, AI, *eædem quæ* PTOLEMÆO, *& paralleli lineis visionis* ED, CB, *majoris schematis. Quare in easdem a Sole partes vergent, & summa linearum* HF, GI, *æquabit priorem* BD. *eritq; propter parallelas lineas demonstratio plane eadem quæ ab initio capitis.*

EANDEM vero demonstrationem vitiosæ constitutæ eccentricitatis eccentrici (ut priori capite) etiam restitutioni BRAHEANÆ, quæ nititur medio motu Solis, accommodabo, ne quis existimet hanc dissonantiam ideo evenire, quod observationes a medio ad apparentem Solis motum perperam transposuerim.

Anno MDC D^e. v. Martii fuit ex sententia TYCHONIS longitudo media Martis 4^s. 29°. 11′. 3″: apogæum in 23°. 41′ ♌. Ergo anomalia simplex 5^s. 30′: quæ requirit ex ejus sententia æquationem subtrahendam 1°. 7′. 11″, ut sit locus Martis eccentricus 4^s. 28°. 3′. 52″, Solis vero motus medius 23°. 44′. 31″. ♓. *In schemate superiori sit* A *punctum medii motus Solis, distans a centro Solis tota eccentricitate Solis. Angulus igitur* CBA 28°. 51′. 22″. *&* BCA 125°. 28′. 0″. Atque hic demonstratio cogit tam AE quam AC assumere æquales, scilicet 100000; manentibus quæ a VETERIBVS & TYCHONE posita sunt, quæ infra parte tertia ventilabuntur: ubi ostendetur, paulo minorem esse distantiam terræ a puncto medii loci Solis, hoc est, epicyclum PTOLEMAICVM vel annuum orbem COPERNICO-TYCHONICVM non ordinari æqualiter circa id punctum, circa quod æ-

quales

quales anguli conficiuntur temporibus æqualibus. Sed jam insistamus fundamentis positis: *& sit* CA 100000: *erit igitur* AB *168760.* Cap. XX.

In perigæo anno MDXCIII D. XXX Julii, cum fuerit longitudo Martis ex BRAHEI sententia $10^{s}.26^{\circ}.12'.43''$, apogæum $23^{\circ}.34'$ ♌, ergo anomalia simplex $182^{\circ}.38'.43''$. quæ requirit æquationem $35'.52''$ addendam. Itaque locus Martis eccentricus $10^{s}.26^{\circ}.48'.35''$: locus Solis medius $18^{\circ}.24'.31''$. *Ergo in schemate erit* EDA $20^{\circ}.50'.55''$, *&* AED $158^{\circ}.45'.0''$. *Sit iterum* EA 100000, *quamvis infra (ut jam dictum) paulo major est futura. Ergo* AD *137300. Quam minues per 15, ut in ipsum perigæum competat: sitque 137285. Alteram vero augebis circiter 100, ut in apogæum ipsissimum competat: eritque 168860. Vtramque vero augebimus (ut prius) ob planorum inclinationem, additis in apogæo 82, in perigæo 72: eruntque absolutæ*

AB *168942*
AD *137357*
BD *306299*
BK 153150
KA *15792* *Eccentricitas ex puncto medii motus Solis, seu (in forma* PTOLEMAICA*) in linea apsidum per centrum epicycli ducta.*

At qualium BK *est 100000, talium* KA *est 10312. Requirebat vero restitutio* TYCHONICA *ex acronychiis concinnata & capite* VIII *exhibita majorem quantitatem ipsius* BK *scilicet 12352.*

OSTENSVM itaque est, etiam TYCHONICÆ restitutioni accidere hoc incommodi, ut alia eccentricitas eccentrici prodeat ex acronychiis, alia ex reliquis observationibus.

Interim etiam in hac restitutione TYCHONICA OBSERVATIONES ad bisectionem viam præeunt. TYCHONIS enim eccentricitas tota puncti æquatorii est 20160, dimidium 10080, vel in æquantis PTOLEMAICI forma 9882. Et hic invenimus 10312. Quod propius ad hanc dimidiationem accedit. Accedet autem multo propius, & infra hanc descendet (nempe ad justissimam 9282): ubi AC majoris schematis hoc est BI minoris & sinistri & cum ea AB vel GI (distantia apogæa) fuerit minuta; vicissim AE dextri schematis ejusque æqualis & vicaria DF sinistri & cum ea AD vel HF (distantia perigæa) fuerit aucta. Minori enim parte aucta, majori diminuta, differentia minuitur inter utramque.

CVLPAM autem hujus discrepantiæ inter diversos modos eccentricitatis quærendæ (ut idem memoriæ causa sæpius repetam) sustinet solum vitium assumptionum, quæ mihi fuere consultò cum TYCHONE & ARTIFICIBVS hucusque communes. Nam hinc certo concluditur, non esse certum & fixum punctum in eccentrico Planetæ, circa quod Planeta perpetuo æqualibus temporibus æquales angulos conficiat. Nam illud omnino (siquidem alterum assumptorum de circulari orbita sideris retineremus) librandum nobis esset in linea apsidum sursum deorsum. quod quomodo cum rationibus naturalibus conciliari possit, non video.

Imo vero

Imo vero & alterum aſſumptorum infra cap. XLIV deſtruetur, nempe orbitam ſideris non eſſe perfectum circulum, ſed ovalem: & longiſſimam omnium eſſe diametrum apſidum; breviſſimam vero, quæ per centrum figuræ tranſit in longitudinibus mediis. Mirum itaque non eſt, obſervationes reliquas extra oppoſitionem cum Sole non conſentire huic hypotheſi capite XVI conſtitutæ, cum duo falſa in eam aſſumpſerimus.

Cap. XX.

CAPVT XXI.

Cauſa, cur falſa hypotheſis verum prodat & quatenus?

PORRO quia EGO axioma hoc Dialecticorum, EX FALSO VERVM SEQVI, vehementer odi, propterea quod eo COPERNICI (quem ſequor magiſtrum in hypotheſibus univerſalioribus ſyſtematis mundani) jugulum petatur: operæ precium putavi lectori oſtendere, quomodo hic ex falſo verum ſequatur.

Primum jam vidiſti, non plane verum ſequi. Cum enim iter Planetæ per unum eccentrici planum duobus modis conſideretur: nempe & ratione longitudinis ſub certis gradibus & minutis zodiaci circuli, & ratione altitudinis ſeu diſtantiæ a centro mundi quod circumit, quam aliis zodiaci locis exhibet aliam: noſtra falſa ſuppoſitio invexit quidem Planetam debitis temporibus in debita loca longitudinis, at non debitam ei præſtitit altitudinem. Non igitur plane verum ſequebatur ex falſa hac hypotheſi.

Deinde non ideo idem eſt effectus (circa ſolam etiam longitudinem) & veræ hypotheſeos adhuc incognitæ & falſæ a nobis aſſumptę, quod ad ſenſum effectus idem videtur. Poteſt enim minimum aliquid deeſſe quod ſenſus non capiat.



OCCASIONES autem, quibus fieri poteſt ut falſa hypotheſis veram æmuletur intra ſenſus ſubtilitatem circa longitudinem, jam demonſtrabo.

Per A *centrum mundi recta* M P *ejiciatur in oppoſitas zodiaci partes, puta in 29 grad. ♌ & ♒. Et eſto, ut per veram aliquam hypotheſin Planeta dimidio ſui temporis inter lineas* A M *&* A P *verſetur ad ſiniſtram, dimidio reliquo ad dextram, ſic ut ſemper poſt dimidium temporis reſtitutorii ſit in lineis (* A M, A P*) alternis: & hic particularis effectus veræ hypo-*

hypotheseos sumatur exprimendus per aliam aliquam inventam hypothesin. Itaque qualiscunque circulus aut via alia tortuosa scribatur centro in linea M P *suscepto, dummodo is* A *centrum mundi complectatur & a linea* M P *in duo æqualia secetur. Fiet quod est propositum, Planeta circulum æquabili motu (qui circa unum aliquod punctum in linea* M P *seu fixum seu vagum regularis sit) emetiente: ut si centro* A *scribatur & æqualiter moveatur* O P *circulus.* Est igitur aliquid omnibus his circulis aliisq; figuris commune, per quod id obtinetur quod erat propositum, nempe hoc: ut centrum mundi ambiant, & circa aliquod punctum in linea M P regulariter eant. Jam figura vel circulus hic vel ille, punctum æqualitatis hoc vel illud, ex iis quæ sub eodem genere comprehenduntur, falsum esse potest. At efficiebamus quod erat propositum, non per hanc falsam speciem, sed per id quod in hac usurpata falsa specie generale verum inerat.

Cap. XX.

Progrediamur jam, *& sit ut Planeta post quartas temporis in lineis* AM, AK, AP, AL *versetur, nempe existentibus* MAK. MAL. *minoribus quam sunt recti anguli. Hic igitur prior circulus* O P *aberrabit apud latera. Quia enim ponebatur circa centrum* A *regularis, acta igitur recta per* A, *quæ sit perpendicularis ad* M P, *nempe* V X, *fient* MAV. MAX. *mensuræ quartarum temporis. Ac proinde hæc hypothesis reponeret Planetam in lineas* A V, A X: *debuit in* A K, A L.

Ac cum experientia testetur, motus Planetarum circulos certissime affectare (etsi non plane eos forsitan assequantur), sitque hujusmodi motuum natura, pedetentim intendi remittique, nihil admittere subitaneum: *error igitur hujus hypotheseos circuli* O P *a linea* A M *paulatim incipiet, inde magis magisque augebitur, & in* A K *fiet maximus, iterumque paulatim evanescet in* A P. *Ergo hypothesis æquabilis & concentrica* O P *nuspiam plus peccabit quam in* A K, A L, *angulis* KAV. LAX. *qui sunt in Marte graduum* $10\frac{1}{2}$.

SIT IGITVR jam alia hypothesis, quæ nobis insuper etiam lineas, AK, AL, exhibeat. Rursum autem variæ esse possunt hypotheses, quæ id efficiant. *Nam possemus connectere puncta, ubi* A K, A L, *secant circulum* O P. *& ubi hæc recta secat rectam* M P, *ibi ponere possemus punctum æqualitatis motus circuli* O P, *sic ut motus circuli* O P *fiat inæqualis. tunc obtineremus etiam lineas* A K, A L. Sed quia genius quidam nos jubet simplicissima & æquabilissima eligere, ideo quæremus circulum, qui circa suum centrum moveatur æqualiter, qui nobis efficiat quod est propositum. *Constitutis igitur partibus in* A K, A L, *æqualibus ab* A *inceptis, scilicet* A K, A L, *connectantur puncta* K L, *recta secante* M P *in* C: *& centro* C *spacio* C K *scribatur circulus eccentricus* M N, *cujus motus sit circa centrum regularis. Repræsentabit hæc hypothesis Planetam debito loco, in lineis quatuor* AM, AN, AK, AL. At non hæc hypothesis sola sed multæ aliæ hoc possent facere, quia generale hoc habent & verissimum quidem, ut pun-

CAP XXI.



ut punctum æqualitatis motus sit in linea, quæ loca Planetæ in lineas AK, AL, incidentis connectat, ejusque eo puncto quo secat hæc linea MP. *Cumq; ex præmissis absorpserit hæc hypothesis errorem omnium maximum hypotheseos prioris* OP, *nempe* KAV, LAX, *circa quartas temporis, nec novum errorem committat (cum circa* AM, AP, *priori æquipolleat); quare si hæc hypothesis adhuc peccat, id multo minus erit peccatum quam* KAV. *Et quia in* CM, CN, CK, CL, *officium fecit; peccatum (si quod superest) recedet in quatuor loca inter jam dicta intermedia, fietq; circa octavas partes temporum, cum in* C *sit temporis mensura. Bisectis igitur* MCK. KCN. *angulis ducantur per* C *duæ novæ lineæ secantes circumferentiam in* Q. T. R. S: *erit circa hæc puncta error maximus, si quis est. Referet autem hæc hypothesis Planetam circa octavas temporum in lineas* AQ. AR. AS. AT. *Sit jam (ut in Marte) ut non debeat Planeta post octavas temporis restitutorii apparere in lineis* AQ, AR, AS, AT: *sed illic in lineis* AF, AE, *superioribus, hic in* AG, AD, *humilioribus. Ergo si prius error* KAV *fuit* 10 ½ *graduum, jam error* KAF *vix erit paucorum scrupulorum.* Deprehenditur autem in Marte QAF vel RAE 9 circiter scrupulorum, sed SAG vel TAD circiter 28 scrupulorum.

TERTIO igitur & hæc hypothesis corrigatur. quod ut varie (& nominatim per librationem puncti C in linea GA) fieri potest: ita nulla religione impedimur, *punctum æqualitatis* C *fixum retinere in distantia* CA *ob angulum* KAV, *& Planetæ viam etiamnum retinere circularem. Quæ tria ex arbitrio suscepta, non demonstratione evicta, cogent nos eccentrici centrum ex* C *puncto æqualitatis motus deprimere in* B, *ut sit* HI *pro* MN, *& corpus Planetæ ex* Q. R. S. T. *discedat, manens tamen in lineis* CQ, CR, CS, CT *(quia apud* C *manet dimensio temporis), veniatq; in signa* F. E. G. D. *& fiant* QF, ER, SG, TD *tanta, ut* QAF, EAR *fiant 9 scrupulorum, &* SAG, TAD *28 scrupulorum.* Hoc facto absorptus erit & ille error in octavis temporum, & hypothesis octo locis justissimam exhibebit longitudinem. Quare iterum si quis restat error, is erit in sedecimis temporum, locis intermediis. At quia tertius hic eccentricus HI tam primo æquipollet in locis AM. AP, quam secundo in locis insuper AK. AL: nullum igitur novum ingerit errorem. Et quia secundi error erat maximus in octavis temporum qui jam est absorptus, restabit igitur in sedecimis de veteri errore error multo minor. Quod si proportione utamur: ut quia primi eccentrici error fuit 10 ½ graduum, secundi error 9 vel 28 minutorum, nempe illius septuagesima & vicesima quinta pars, jam iterum totuplos faciamus secundos errores tertiorum: plane intra

intra ſenſuum defectum negocium coegerimus etiam circa ſedecimas temporis.

Cap. XXI.

ITA VEL IAM patet, quatenus & quomodo verum ſequatur ex falſis principiis: nempe id, quod in hiſce falſum, ſpeciale eſt & abeſſe poteſt; quod vero neceſſitatem affert veritati, ſub generali ratione verum omnino & ipſum eſt.

Denique ut falſa hæc principia tantummodo ſunt apta certis locis per totum circulum: ita neque verum citra illos ipſos locos omnimode ſequitur, niſi quatenus accidit huic negocio, ut a ſenſuum ſubtilitate differentia æſtimari amplius non poſſit.

ATQVE HÆC eadem hebetudo ſenſuum tegit etiam hunc errorculum, qui in octavis temporum ſupereſt. Supereſſe autem ſic demonſtro.

Nam ſi ex B *rurſum ſcribatur perfectus eccentricus, ut ſint æquales* BD, BE, BF, BG; *fecerimusque* BC *tantam, ut* QAF *angulus imperatus exiſtat: non equidem æque arbitrio noſtro relinquitur, quantum exhibere velimus angulum* SAG. *Fiet enim omnino neceſſarius. Veniat ex* A *perpendicularis in* QT, *quæ ſit* AZ. *Sit autem* AC *(ut ſupra) 18564, qualium* CQ *100000. Et quia* ACZ *45°, fiet* AZ *vel* ZC *(utraque harum partium) 13127. Ergo* ZQ *113127, &* AQZ *6°. 37′. 5″, &* QAZ *83°. 22′. 55″. cujus tangens 864092. Sumatur autem* FAZ *9′ ſcrupulis minor. erit ejus tangens* FL *844900. Sed qualium* AZ *eſt 13127, erit* ZF *110910. Quare* QF *2217. Eſt autem major* QF *quam* TD. *quod ſic demonſtro.* QT *eſt diameter circuli. æqualis ergo eſt ipſis* FB, BD, *ſemidiametris junctis. Sed* BF, BD, *ſimul ſumptæ ſunt majores quam* FD. *ergo &* QT *major quam* FD. *Communis auferatur* FT. *Major igitur reſidua* QF *quam* TD. *Et tamen nos ex abundanti patiemur æqualem eſſe. Subtrahatur* CZ *13127 a* CT, *ut* ZT *relinquatur 86873. Igitur ex* AZ, ZT, *noſcitur* ATZ, *eſtque 8°. 35′. 33″. Igitur* ZAT *81°. 24′. 27″. Et quia* ZT *86873, addam ei æqualem ipſi* QF, *ac ſi eſſet* TD *ſcilicet 2217. Fiet* ZD *89090. Sed qualium* AZ *eſt 100000, fiet* ZD *tangens anguli* ZAD *686291. Itaque hic angulus 81°. 42′. 35″. Sed* ZAT *fuit 81°. 24′. 27″. Ergo* TAD *vel* SAG *minor eſt quam 18′. 8″. differentia, eo quod* TD *ſit minor quam 2217.*

Ecce hic neceſſarium angulum TAD, qui debuit eſſe 27 $\frac{3}{5}$ minut. Itaque ſi QAF pro 9 minutis facias 12′, fiet TAD 24′. Atque utrinque Planeta 3 ſcrupulis fiet altior juſto. Æquatio ergo nimis videbitur magna. quare eccentricitas nimis magna. Minuetur igitur parumper, ut in lineis AK, AL, Planeta circiter 1 $\frac{1}{2}$ fiat depreſſior, atque in DE, FG, totidem (ſcilicet 1 $\frac{1}{2}$) ſcrupulis altior.

Ita per hanc contemperationem variarum cauſarum fit, ut errore altero alterum compenſante calculus intra ſenſuum ſubtilitatem adducatur, deprehendique non poſſit ſpecialis hypotheſeos falſitas. Itaque gloriari non poſſit hæc vafra meretricula de veritate (pudiciſſima puella) in ſuum lupanar pertracta. Honeſta quædam fœmina meretricem præeuntem arcte ſequebatur ob viarum anguſtiam & turbam hominum: quam ſtulti & lippi Logicarum argutiarum profeſſores, qui

L fron-

frontem ingenuam a perfricata nequeunt discernere, censuere meretricis esse pedissequam.

CAP. XXI. ATQVE hæc proculdubio causa est, cur cap. XVIII in ♋ ♌ ♏ & passim alibi adhuc unum & alterum scrupulum desit. Sed neque error deprehendi facile possit, cum observationes usurpatæ non incidant in apsidas & quartas octavasque temporum.

CONCLVSIO SECVNDÆ PARTIS.

HACTENVS itaque traducta fuit hypothesis primæ inæqualitati serviens (in qua BRAHEO cum COPERNICO convenit; utriq; vero nonnihil in forma a PTOLEMÆO dissentiunt) a medio motu Solis, quem omnes tres autores adhibuerunt ad apparentem motum Solis. DEINDE ostensum est, sive apparentem motum Solis & hypothesin cap. XVI inventam sequamur, sive medium motum Solis & hypothesin cap. VIII ex restitutione BRAHEI propositam, utrinque sequi falsas distantias Planetæ a centro seu Solis (COPERNICO & BRAHEO) seu mundi (PTOLEMÆO). Itaque quæ prius ædificaveramus ex observatis BRAHEANIS, posterius ex aliis ejusdem observatis rursum destruximus: quod necessario nobis contigit probabilia nonnulla sed revera falsa (imitatione priorum artificum) secutis.

TANTVM QVIDEM OPERÆ DATVM EST IMITATIONI HVIC PRIORVM ARTIFICVM, QVA SECVNDAM HANC COMMENTARIORVM PARTEM CONCLVDO.



COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS TERTIA.

INVESTIGATIO
SECVNDÆ INÆQVALITATIS
ID EST MOTVVM
SOLIS
VEL
TELLVRIS.

SEV CLAVIS
ASTRONOMIÆ
PENITIORIS.

VBI MVLTA DE CAVSIS
MOTVVM PHYSICIS.

CAPVT XXII.

Epicyclum, ſeu orbem annuum, non æqualiter circa punctum æqualitatis motus ſitum.



N HVNC igitur modum ANTECESSORES noſtri primum inæqualitatem primam menſi ſunt. Poſtea calculo conſtituto, qui locum Planetæ eccentricum repræſentaret ad quodvis momentum, converſi ſunt ad inæqualitatem ſecundam (quæ a Sole pendet) explorandam; comparantes locum viſum ſeu apparentem cum loco eo, quem eccentricus & ſola prima inæqualitas Planetæ aſſignarent.

Cum autem mihi hanc eandem ſemitam eunti anceps bivium apparuerit ſuperiori XIX capite & XX; & obſervationes (fidiſſimi duces) cum obſervationibus pugnare ſint deprehenſæ: cogitandum fuit de tota ratione itineris aliter inſtituenda, METHODO quæ ſequitur.

PRIMVM hac parte tertia aggrediar ſecundam inæqualitatem, & in illa per obſervationes indubias demonſtrabo vel confirmabo vel refutabo, quæ hucusque in principiis poſui, dubio tamen aſſenſu. nam hac veluti clave inventa, reliqua patebunt. POSTEA parte quarta ad inæqualitatem primam accedam.

In MYSTERIO COSMOGRAPHICO cap. XXII cum Phyſicam cauſam æquantis PTOLEMAICI vel ſecundi epicycli COPERNICO-TYCHONICI redderem, mihi ipſi objeci in fine capitis: quod ſi cauſa a me allata genuina eſſet, omnino per omnes Planetas valere debuerit. Cum autem TELLVS, una ex ſideribus (Copernico), vel SOL (reliquis), æquante hoc hactenus non indiguerit, ſpeculationem illam incertam eſſe volui, quoad Aſtronomis amplius liqueret. Suſpicionem tamen concepi, fore & huic theoriæ ſuum æquantem. Poſtquam in TYCHONIS notitiam veni, ſuſpicio hæc in me confirmata fuit. Nam BRAHEVS in literis anno MDXCVIII ad me in Styriam miſſis hæc verba ponit:

Orbis annuus juxta Copernicum, vel epicyclus ſecundum Ptolemæum, non videtur ejusdem ſemper magnitudinis, quoad ipſum eccentricum collatione facta; ſed alterationem adducit in omnibus tribus ſuperioribus ſenſibilem, adeo ut angulus differentiæ in Marte ad gradum unum min. 45 excreſcat.

Idem eodem tempore in appendice ad Mechanica ſeu narratione de ſuis ſtudiis perſtrinxit. Nec multo alia verba tomo I. epiſtolarum fol. 209. ubi exiſtimat, cauſa eccentricitatis Solaris immiſceri quandam inæqualitatem etiam eccentrici æquationibus & ſitubus acronychiis. quod parte prima refutatum quidem eſt, non redundare in ſitus acronychios, vel certe minimum aliquid; at videtur per correctionem quandam de quadrangulationibus Martis cum Sole intelligi debere.

Cap. XXII.

JAM TVM, cum orbem annuum audirem augeri minuique, dictabat mihi genius, id phantasma oriri ex eo, quod orbis annuus COPERNICI vel epicyclus PTOLEMÆI non æqualiter a centro illo distet, circa quod æqualibus temporibus æquales conficere ponitur angulos. Nam quæ causa Physica, augeri & minui circuitum centri SYSTEMATIS Planetarii (TYCHONICI) vel circuitum TERRÆ (COPERNICO) vel EPICYCLVM sidus gestantem (PTOLEMÆO)? quæ hæc inquam in Astronomia sine exemplo novitas, sine verisimilitudine absurditas? Quin potius credi par erat, alibi Solem (COPERNICO) vel centrum systematis Planetarii (TYCHONICI) vel corpus Planetæ (PTOLEMÆO) a suscepto æqualitatis puncto (quiescente apud COPERNICVM & TYCHONEM, circumeunte in eccentrici circumferentia apud PTOLEMÆVM) longius distare, alibi brevius: atque id proculdubio in linea apsidum. Atque huic rei commodam occasionem videbatur suppeditare mea illa ex MYSTERIO MEO COSMOGRAPHICO derivata suspicio, si nempe in theoriam Solis (vel theoriam ut ita dicam EPICYCLI PTOLEMAICI) æquans introduceretur.

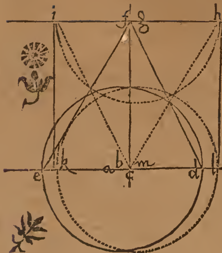
Centrum systematis Planetarii est cõmunis sectio linearum, quæ per singulorũ Planetarum apsides traducuntur. Atque id punctum est vel proxime corpus Solis, ut BRAHEO initio placuit, vel in ipso centro Solis, ut EGO corrigo.

Esto ut incipiat inæqualitas secunda a linea medii motus SOLIS, ut hactenus placuit ARTIFICIBVS (ne quis meam novationem, qui apparenti SOLIS motu utor, in hoc negocio suspectam habeat), *& consurgat in schemate præsenti eccentricitas Planetæ apud* COPERNICVM, *non a centro* SOLIS A, *sed a* C *puncto circa quod regularis esse ponitur* TERRÆ *motus. Id vero punctum* C *sit non orbis terreni* D E *sed tantum æqualitatis centrum, longius ab* A SOLE *distans quam* B *centrum orbis terreni* E D. Dico his concessis, observationes tales exhibitum iri, ex quibus quis suspicari possit, orbem annuum D E augeri minuique. *Erigatur ex* C *perpendicularis ipsi* D E, *quæ sit* C F: *& sit* MARTIS *stella bis in* F, *& cum* TERRA *est in* D *& cum in* E: *& connectatur* F *cum punctis* D. E. *Quia ergo* C *est punctum æqualis motus* TERRÆ *in* D E, *erit* F C D, F C E, *anomalia commutationis, & (ut ponimus) æqualis utrinque. Quod si igitur æquales essent* C D, C E *(ut hactenus putabatur), tunc &* D F C *&* E F C *anguli seu parallaxes orbis essent utrinque, apud utramque anomaliam commutationis, æquales. At quia* C E *major quam* C D, *major etiam apparebit angulus* C F E *angulo* C F D. *Propterea ille qui non attendit, hanc amplificationem contingere tantum in* E *vel vicinis locis, & contrariam diminutionem in* D *loco contrario tantum; censebit totum orbem annuum interdum fieri ampliorem, mensura* C E; *interdum angustiorem, mensura* C D: *ppterea quod talis aliquis cum hactenus usitata Astronomia præsupponit,* C *punctum æqualis motus esse idem & centrum circuli* D E.



In forma PTOLEMAICA *sit* TERRA *in* C: *lineæ medii motus* SOLIS, C K, C L, *pro eo quod prius* COPERNICO *fuerant* D C *&* E C: *& sit centrum, circa quod motus epicyclicus regularis est, in* F: *& ipsi* E D *æqualis & parallelos* I H, *ut ducta*

CAP. XXIV.



ut ducta C I *sit parallelos ipsi* D F *&* C H *ipsi* E F. *Translata enim* E TERRA *seu visu in* C *centrum mundi, ut* PTOLEMÆO *placet, transfertur & F in* H. *Sic propter translatum* D *in* C, *transfertur* F *in* I. PTOLEMÆUS *ergo existimans,* F *punctum, circa quod epicycli* I H *motus æqualis est, esse etiam centrum epicycli* I H, *omnino* F I *&* F H *ponit æquales: proptereaq; in anomalia coæquata utraq; tam* H F C *quam* I F C; *hoc est (secundum hoc schema) tam* 90° *quam* 270, *unam & eandem statuit æquationem epicycli, nempe æquales angulos* H C F *&* I C F. *Quod si observatio testetur majorem esse* H C F *quam* I C F, *tum centrum epicycli non erit in* F *puncto æqualis motus sed in* G *versus* H: *& posito, quod* F *nihilominus centrum epicycli esse putetur, omnino epicyclus auctus esse videbitur in anomalia* 90° *circa* H, *minutus in* 270 *circa* I, *Marte motu eccentrico (hoc est, linea* C F*) in eodem loco Fixarum versante utrinque.*

In forma TYCHONICA *maneat* C TERRA, D E *circulus* SOLIS, *centro* B, *sed æqualitatis centro* A: *sintque lineæ quibus Planeta videtur (scilicet* C I, *&* C H*) eædem quæ in* PTOLEMÆO. *Igitur ex* H *&* I *descendant ipsi* F C *paralleli* H L, I K: *ut* K *&* L *sint centrum systematis Planetarii, cujus circuitus centrum sit* M *versus perigæum* SOLIS, *ut quanto* B *verum centrum circuitus* SOLIS *præter opinionem descendit infra* A *putativum centrum ejusdem circuitus* SOLIS, *tanto &* M *centrum circuitus* K L *(in quo punctum invenitur, a quo consurgit eccentricitas) descendat sub* C: *sintque æquales* A C *&* B M. *Erit linea coæquati motus in eccentrico (scilicet* K I, L H*) post integras Planetæ restitutiones sibi parallelos. Existimans igitur* TYCHO C TERRAM *esse in medio circuitus* K L *deferentis eccentricos Planetarum, angulos* C I K. C H L. *faciet æquales, quando* C L H. C K I. *commutationis anguli sunt æquales. Qui si deprehendantur inæquales, &* C H L *major, erit &* C L *major quam* C K: & K L orbis deferens centrum systematis videbitur in L crescere, in K imminui; eo quod non creditur, M centrum orbis qui defert systemata Planetarum esse extra C TERRAM, circa cujus centrum motus illius orbis est æqualis.

Nam ad tegendam veram causam hujus diversitatis, nempe ad liberandam suspicione eccentricitatem SOLIS, multum confert, quod hoc pacto* ibi brevis fit C K distantia centri systematis a TERRA, ubi longa fit C E distantia SOLIS a TERRA; & contra, illa C L longa, ubi hæc C D brevis.

* Nota mihi hoc ἀπροσδόκητον. Si vera est generalis Ptolemaica vel Braheana hypothesis de mundi systemate, & si simul medio motu Solis utamur; tunc illi epicyclus, huic circulus deferens systemata Planetaria, fit eccentricus, cujus apogæum vergit in partes apogæo Solis præcise contrarias: eccentricitas vero ejus, ut infra sequetur, præcise æquat eccentricitatem Solis veram. seu dimidium hactenus creditæ.

Causa conversarum in hunc modum apsidum hæc est. TERRA enim COPERNICO perambulat contrarias partes SOLI TYCHONICO & epicyclo PTOLEMAICO: & vero D C, C E, distantiæ TERRÆ a SOLE, SOLIS a TERRA, & MARTIS H vel I a centro F æqualitatis epicycli, subtendunt angulos per omnes tres formas ejusdem quantitatis: ergo & distantiæ SOLIS & TERRÆ COPERNICANÆ in contrarias plagas trans-

gas transferentur a BRAHEO & PTOLEMÆO, nimirum CE in CL vel FH, & CD in CK vel FI.

CAP. XXIV.

VT IGITVR hanc ſpeculationem obſervationibus vel confirmarem vel convellerem, hanc viam inſiſtebam. Cum apogæum SOLIS ſit in 5½ ♋, quæſivi an extaret obſervatio, cum ♂ ratione primæ inæqualitatis eſſet bis in 5½ ♎ vel ♈: Sol vero altrobiq; in 5½ ♋, deinde in 5½ ♑. Atqui hoc non eſt poſſibile, ut fiat intra tam breve (XX vel XXX annorum) ſpacium. Motus enim periodici MARTIS & SOLIS ſunt incommenſurabiles, nec unquam ſimul in ſuas quartas vel oppoſita incidunt poſt peractos alterutrius circuitus integros eorumque dimidia & quartas. Oportuit igitur eligere quod fuit quæſito proximum, & multos conſtituere dies per hos XX annos, quibus Planeta eſt obſervatus, in quibus anomalia commutationis coæquatæ eſſet 90° vel 270 vel proxime tanta, MARTE in 6 ♈ vel ♎ (vel circa) verſante. Poſtmodum illos dies omnes oportuit in catalogum obſervationum MARTIS immittere, ut viderem an etiam iis momentis fuiſſet obſervatus. Quod niſi frequentiſſime fuiſſet ♂ obſervatus a diligentiſſimo TYCHONE BRAHE, tam exquiſita fuit hæc electio, ut voti compos fieri non potuiſſem. Cum autem TYCHO poſuiſſet apogæum MARTIS in 23½ ♌, requireretur vero locus MARTIS per æquationem eccentri correctus 5½ ♎: ergo anomalia coæquata requirebatur 42°. Et cum ex ipſius tabula coæquatæ 42° reſponderet æquatio 8°. 15⅗′: ergo requirebatur anomalia media eccentri 50°. 16′: per quam oſtendebantur mihi duodecim articuli temporum per annos viginti a MDLXXIX in MDC.

An autem ex his temporibus alicui eſſet anomalia coæquata commutationis ſemel 90, iterum 270; vel quanto illa major minorve, tanto hæc minor majorve; ſic artificioſe fuit indagatum.

Vna MARTIS revolutio dies habet 687, duæ SOLIS habent 730½: differentia dierum 43½, quibus de motu medio SOLIS reſpondent 42°. 54′. 23″. Tanto igitur variatur anomalia commutationis ad finem cujuslibet revolutionis Martis. Quando igitur intra unum biennium, quæruntur duæ commutationis anomaliæ æquales invicem, Marte eodem utrinque eccentrici loco verſante; oportet ut ille uterque commutationis angulus ſit 21°. 27′. Intra IV annos requiritur 42°. 54′: intra ſex annos 64°. 21′: intra octo annos 85°. 49′. Et nos poſtulabamus, ſi fieri potuiſſet 90°. Ergo binas noſtras obſervationes quærere oportebat diſtantes annis octo. Talis vero obſervationum biga non reperiebatur in catalogo habitarum obſervationum.

Converſus igitur ſum ad diſtantiam ſex annorum, invenique tandem, quod anno MDLXXXV D. XVIII Maji & anno MDXCI D. XXII Januarii extarent obſervationes idoneæ. Nam correſpondebant anno MDLXXXV D. XXX Maji H. V & MDXCI D. XX Januarii H. O. Vtrinque Martis longitudo media fuit 6ˢ. 22°. 43′. Æquatio TYCHONICA 9. 14. 52″ auferenda. Ergo ♂ ratione eccentrici in 13°. 28′. 16″ ♎. Commutatio co-

Cap. XXII.

æquata anno MDXCV erat 8ˢ. 4°. 23′. 30″, qua arguebatur, more Ptolemaico, Planetam esse ultra perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. gradibus. Sic commutatio coæquata anno MDXCI erat 3ˢ. 25°. 36′. 30″, qua arguebatur, Planetam esse ante perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. partibus. Æqualis igitur utrinque commutationis angulus in schemate, FCD & FCE, vel CFI, CFH. Erat autem anno MDLXXXV Sol in 18° ♊ XVIII gradibus ante apogæum, anno MDXCI in 9° ♒ XXXIII gradibus ultra perigæum. quæ inæqualitas caveri non potuit.

Jam ad observationes anno MDLXXXV D. XVIII Maji hora X½ noctis visus est ♂ in 0°. 50′. 45″ ♍ cum lat. 1°. 19′. 30″ Borea. Maginus refert illum in 1°. 5′ ♍. abundat igitur 14′. 15″. minutis. Ergo cum die XXX vesperi hora V referat illum in 6°. 48′ ♍, rursum auferemus quod ante dies undecim peccabatur; retinebitque 6°. 34′ ♍. ubi paucula scrupula ponemus in errore, quod longa sit deductio per dies XII, nec diurnus idem vere sit, qui hic ex Magino adhibetur. Ut XVIII Aprilis præcedente hora X inventus est ♂ in 17°. 37′½ ♌, quem Maginus ponit in 18°. 0′ ♌. Differentia 22½. quæ differentia usque ad XVIII Maji per dies XXXIII imminuta fuit ad modulum 14¼. Si ergo agamus proportionaliter, ut quia de differentia per XXXIII dies evanuerant octo scrupula, in eadem ratione per dies sequentes XII evanescent III scrupula, Differentia igitur die XXX Maji erit 11¼. Quare Mars correctius in 6 grad. 37 minut. ♍.

Sic anno MDXCI D. XXII Januarii mane hora VII distabat ♂ a Spica ♍ 34°. 32′. 45″ cum declinatione 17°. 25′ Austrina, in altitudine 16°. Ergo post cautas variationes horizontales declinatio 17°. 30′. Hinc ascensio recta 230°. 23′. 12″. longitudo 22°. 33′ ♍. latitudo 1°. 6′. 30″ Borea. Distat vero tempus a nostro I die XIX horis, & diurnus ex Magino est 33′. Ergo tempori interjecto debentur 59′. [illegible]linquitur ergo locus Martis ad XX Januarii hora 0 (quod momentum [illegible] respondere dixeramus) 21°. 34′ ♏.

Et quia ex Tychonis restituti[illegible] CF est 13°. 28′ ♎ sat certo,
DF vero vel CI anno MDL[illegible] 6. 37 ♍

Ergo DFC vel FCI erit 36°. 51′.

Sic quia rurs[illegible] CF est anno MDXCI [illegible] ♎ *
EF vero vel CH 21. 34 ♏

Ergo EFC vel FCH erit 38. 5½.

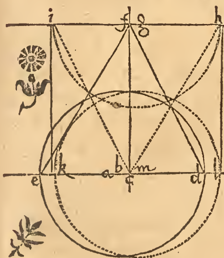
* Præcessio temporis intermedii non efficit 5 minuta. Hic igitur est neglecta,

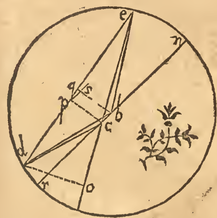
Ecce magnam differentiam prosthaphæreseon orbis annui, cum tamen anomalia commutationis utrinque eandem polliceatur. Causam indicat nobis hypothesis Copernicana. Terra in D & E putabatur æqualiter distare a C puncto æqualis motus: invenitur vero distare inæqualiter, ut centrum ejus circuitus sit in B versus A Solem. Per æquipollentiam igitur epicyclus HI in forma Ptolemaica non æqualiter circumjectus est puncto F, cujus viam eccentricam nobis

nobis acronychiæ observationes describebant, & circa quod motus epicycli regularis est. Et vergit G centrum epicycli ad E in partes perigęi Solaris. In TYCHONICA similiter K L deferens SYSTEMATA Planetaria non æquabiliter ambit C TERRAM, circa quam motus illius orbis regularis est, sed vergit M centrum ejus circuitus in partes perigæi Solis. CAP. XXII.

CAPVT XXIII.

Cognitis duabus distantiis SOLIS a TERRA & locis sub zodiaco & apogæo SOLIS, inquirere eccentricitatem viæ SOLIS (vel TERRÆ COPERNICO).





HINC NOBIS non est difficile & mensuram tentare lineæ B C. *Sit enim* F C *100000. Et quia* D F C *est* 36.51. *&* F C D 64.23.30: *ergo residuus* F D C *est* 78.45.27. *Et ut sinus hujus anguli ad* F C *100000, sic sinus* D F C *ad* D C *61148.*

Eodem modo quia E F C 38.5½ *minus, &* F C E 64.23.30: *erit* F E C 77.31.0 *plus. Ergo* E C *63186 minus.*

Exponatur orbis TERRÆ N E D. *in eo* C B N *linea apsidum; &* N *perihelium,* R *aphelium,* B *centrum,* C *punctum æqualitatis motus,* E. D. *loca duarum observationum, quæ connectantur cum* C *& cum* B. *Est igitur* E C *&* C D *in iisdem numeris cognita, & notus angulus* E C D, *nempe* 128.47.19. *Continuetur* E C: *& in eam ex* D *perpendicularis descendat* D O: *ut & in* D, E, *duæ perpendiculares ex* C. B. *quæ sint* C P, B Q. *Est igitur* D C O 51.12.41 *&* C D O 38.47.19. *Quare qualium* D C *61148, erit* D O *47660 &* C O *38305. quæ apposita ad* C E *efficit* E O *101491. Ex datis autem* D O, O E, *circa rectum habetur* D E O 25.9.20. *Quare* D E *112125. cujus dimidium est* D Q *scilicet 56062½, quia* D B, B E, *æquales. Et quia* D E C *fuit* 25.9.20, *erit* E D C *vel* P D C 26.3.21. *Quare qualium* D C *61148, talium* C P *fiet 26858, &* P D *54932. quæ aufer a* Q D. *relinquitur* P Q *1130½. Hinc jam ex cognita inclinatione linearum* E D *&* N C *facile habetur longitudo* C B. *Nam quia* C R *est linea aphelii in* 5.30. ♑; C P *vero* 17.32 ♐, *quia Sol in* 17.52 ♊: *erit* D C R 17.38. *Sed* E D C *fuit* 26.3.21. *Ergo facta subtractione relinquitur dictarum linearum inclinatio* 8.25.21. *Agatur ex* P *ipsi* C B *parallelos* P S. *quæ æquabit* C B. *&* C P *æquabit* B S. *In triangulo igitur* P Q S *rectan-*

CAP. XXIII.

rectangulo, ut sinus totus ad tangentem & secantem anguli Q P S 8°.25′.21″, *sic* P Q *cognita ad* Q S *167, &* S P *1143 quæ est* C B. *Et quia æquales* P C *&* S B *scilicet 26589: appone igitur* Q S: *prodibit* Q B *27025. In rectangulo igitur* D Q B *datis lateribus circa rectum, dabitur &* D B *62237. Ergo proportio* D B *ad* B C *(radii ad eccentricitatem quæsitam) est eadem, quæ 62237 ad 1143. Ut autem 62237 ad 100000, sic 1143 ad 1837. Hæc tandem est eccentricitas quæsita. Fieret autem minor, si præcessionem æquinoctiorum curaremus, quia tunc* C E *minor.*

Ex his itaque duabus observationibus & assumpto vero loco aphelii Solis, extruitur distantia puncti nostri æquatorii C vel F (quod centrum putabamus) a vero centro orbitæ B vel G vel M, scilicet 1837, qualium radius ejus orbitæ est 100000. TYCHO BRAHE vero eccentricitatem SOLIS, hoc est, distantiam C puncti æquatorii ab A centro corporis SOLARIS (in COPERNICO) vel distantiam A puncti æquatorii motus SOLARIS a C centro terræ (in TYCHONICO-PTOLEMAICA suppositione) invenit 3584. cujus dimidium 1792 parum admodum ab 1837 dissidet. Consentaneum igitur est, dimidiationem eccentricitatis in theoria SOLIS valere, quæ prius etiam capite XIX & XX in eccentrico Martis valuerat. Nam observationes a me adhibitæ non sunt adeo scrupulosæ (propter longas deductiones, & usurpationem diurni controversi) ut de XLV particulis centies millesimis certi quid definire possint: ut taceam præcessionem temporis intermedii neglectam in motu eccentrico MARTIS & SOLIS.

Quæ hic de circuitu TELLURIS demonstrata sunt, simili plane ratione & de epicyclo PTOLEMAICO & de TYCHONICO deferente SYSTEMATIS demonstrari possunt; tantummodo, ut in schemate apsides in contrarias partes convertantur.

Supposui autem hic & apogæum SOLIS a TYCHONE loco justo constitutum, & orbitam SOLIS (seu TERRÆ) quam corpore peragrat, ordinari in circulo. De quo etsi analogia ad Planetas cæteros diversum testabitur infra cap. XLIV: exilitas tamen deflexus plane nihil nostræ demonstrationi incommodat.

CAPUT XXIV.

Evidentior probatio, epicyclum seu orbem annuum esse a puncto æqualitatis eccentricum.

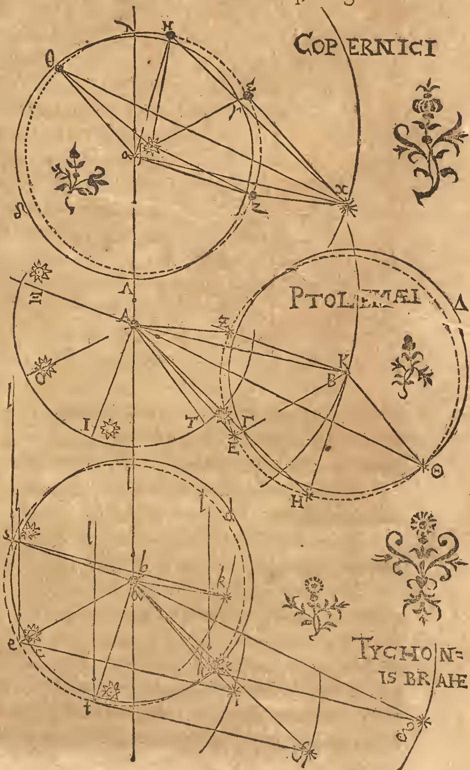
HÆC IGITUR initia fueruut hujus inquisitionis, timida illa & tam multis cautionibus operosa, ut æqualis haberetur ex utroque latere anomalia commutationis.

Jam

Jam poſtquam ſemel hujus rei periculum fecimus, audacia ſubvecti porro liberiores eſſe in hoc campo incipiemus. Nam conquiram tria vel quotcunque loca viſa MARTIS, Planeta ſemper eodem eccentrici loco verſante: & ex iis lege triangulorum inquiram totidem punctorum epicycli vel orbis annui diſtantias a puncto æqualitatis motus. Ac cum ex tribus punctis circulus deſcribatur, ex trinis igitur hujusmodi obſervationibus ſitum circuli, ejusque augium, quod prius ex præſuppoſito uſurpaveram, & eccentricitatem a puncto æqualitatis inquiram. Quod ſi quarta obſervatio accedet, ea erit loco probationis. CAP. XXIV.

PRIMUM tempus eſto anno MDXCX D. V Martii veſperi H. VII M. X eo quod tunc ♂ latitudine pene caruit, ne quis impertinenti ſuſpicione ob hujus implicationem in percipienda demonſtratione impediatur. Reſpondent momenta hæc, quibus ♂ ad idem fixarum punctum redit: A. MDXCII D. XXI Jan. H. VI M. XLI: A. MDXCIII D. VIII Dec. H. VI. M. XII: A. MDXCV D. XXVI Octob. H. V M. XLIV. Eſtq; longitudo Martis primo tempore ex TYCHONIS reſtitutione $\overset{s}{1}.\overset{\circ}{4}.\overset{\prime}{38}.\overset{\prime\prime}{50}$: ſequentibus temporib. toties per $\overset{\prime}{1}.\overset{\prime\prime}{36}$ auctior. Hic enim eſt motus præceſſionis congruens tempori periodico unius reſtitutionis MARTIS Cumq; TYCHO apogæum ponat in $23\frac{1}{2}$ ♌, æquatio ejus erit $\overset{\circ}{11}.\overset{\prime}{14}.\overset{\prime\prime}{55}$: propterea lõgitudo coæquata anno MDXC $\overset{s}{1}.\overset{\circ}{15}.\overset{\prime}{53}.\overset{\prime\prime}{45}$.

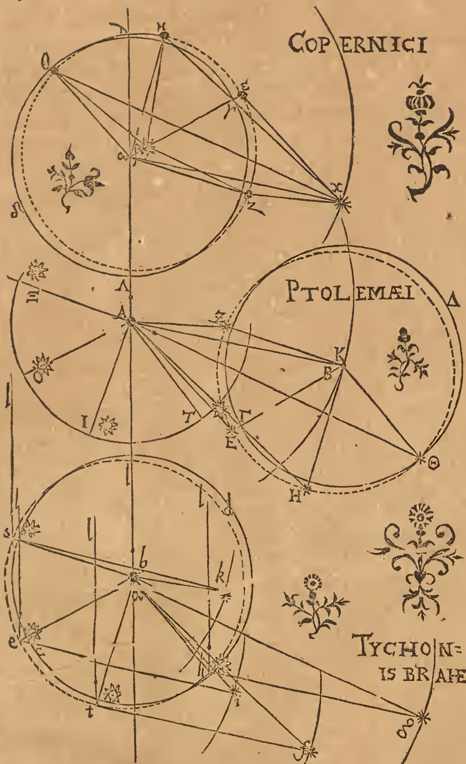
Eodem vero tempore & commutatio ſeu differentia medii motus SOLIS a medio Martis colligitur $\overset{s}{10}.\overset{\circ}{18}.\overset{\prime}{19}.\overset{\prime\prime}{56}$: coæquata ſeu differentia inter medium SOLIS & MARTIS coæquatum eccentricum $\overset{s}{10}.\overset{\circ}{7}.\overset{\prime}{5}.\overset{\prime\prime}{1}$.



PRIMUM hæc in forma COPERNICANA ut ſimpliciori ad ſenſum proponemus.

Sit α punctum æqualitatis circuitus terræ, qui putetur eſſe circulus δγ ex α deſcriptus: & ſit Sol in partes β, ut αβ linea apogæi

CAP. XXIV.



SOLIS *vergat in* 5 ½ ♋: *quamvis hunc gradum cap.* XXV *libere inquisituri sumus quasi incognitum. Et sit* TERRA *A.* MDXC *in* ϑ, *anno* MDXCII *in* η, *anno* MDXCIII *in* ε, *anno* MDXCV *in* ζ. *Et anguli* ϑαη· ηαε· εαζ· *æquales, quia* α *est punctum æqualitatis, & periodica Martis tempora præsupponuntur æqualia. Sitque Planeta his quatuor vicibus in* κ, *ejusque linea apsidum* αλ. *Est ergo angulus* ϑακ *secundum indicium anomaliæ commutationis coæquatæ* 127.5.1.

Quod visum locum Martis attinet, is die IV *antecedente hora simili fuit* 24.22 ♈. *diurnus ejus diei esset* 44. *Ergo ad nostrum tempus visus fuit in* 25.6 ♈. *qui est situs lineæ* ϑκ. *Sed* ακ *tendit in* 15.53.45 ♉. *Ergo* ϑκα *est* 20.47.45. *Residuus igitur* αϑκ *ad duos rectos est* 32.7.14.

Vt igitur sinus αϑκ *ad* ακ, *quam dicemus esse partium* 100000: *sic* ϑκα *ad* ϑα *quæsitum. Est ergo* ϑα 66774.

Quod si reliquæ ηα, εα, ζα, ejusdem prodibunt longitudinis, falsum erit quod suspicor: at si diversæ, omnino vicero.

SECVNDO *igitur, anno* MDXCII *ad nostrum momentum est longitudo coæquata* ♊ 1.15.55.23: *commutatio coæquata* 8.24.10.34. *hoc est,* ηακ *angulus est* 84.10.34. *Visus est die* XXIII *Januar.* H. VII. M. XV *in* 11.34 ½ ♈ *correctione per parallaxin adhibita. Et est motus bidui ejus* 1.25. *Ergo die* XXI *hora* VII M. XV *in* 10.9 ½ ♈ *est visus. Residua scrupula horæ abjiciant dimidium minutum. Ergo angulus* ηκα *est* 35.46.23, & αηκ 60.3.3, & αη 67467 *jam longior quam* αϑ. *Sane quia* SOL *versus perigæum descendit,* &

dit, & TERRA *ex ϑ in η transposita est; circa quas partes* SOLEM *invenit ultra β, in appropinquanti puncto.* CAP. XXIV.

TERTIO, *anno* MDXCIII *ad nostrum momentum est longitudo* 1^s. 15°. 56'. 56'' *coæquata, commutatio coæquata* 7^s. 11°. 16'. 16'', *hoc est* εακ 41°. 16'. 16''.

Observatus est die X *Decembris hora* VII *M.* XX *in* 4°. 45' ♈ *cauta parallaxi. Motus bidui ejus est* 1°. 8'. *Ergo* VIII *Decemb. hora* VII *M.* XX *visus in* 3°. 37' ♈ : *hora vero nostra* VI *M.* XII *in* 3°. 35½' ♈. *Hinc* εκα 42°. 21'. 30'', & κεα 96°. 22'. 14'', & αε 67794 *rursum longior; nam & propior perigæo* SOLIS.

QVARTO, *anno* MDXCV *ad nostrum momentum est longitudo coæquata* 1^s. 15°. 58'. 30'', *commutatio* 5^s. 28°. 21'. 55'', *hoc est angulus* κ α ζ *est* 1°. 38'. 5''.

Observatus est die XXVII *Octob. hora* XII *M.* XX *in* 18°. 52'. 15'' ♉ *retrogradus. Motus diurnus est* 23'. *Itaque die* XXVI *hora* XII *M.* XX *est in* 19°. 15'. 15'' ♉ : *hora vero nostra in* 19°. 21'. 35'' ♉. *Igitur* ακζ 3°. 23'. 5'' & αζκ *complementum* 5°. 1'. 10'' & αζ 67478. Sed periculosa est hæc ultima operatio ob parvos angulos trianguli, in quibus si scrupulus unus & alter in observando, vel in computando loco MARTIS eccentrico ex TYCHONIS hypothesi peccatur, proportio angulorum facile mutatur ad sensum. Sed jam omnes quatuor lineas oculis subjiciam.

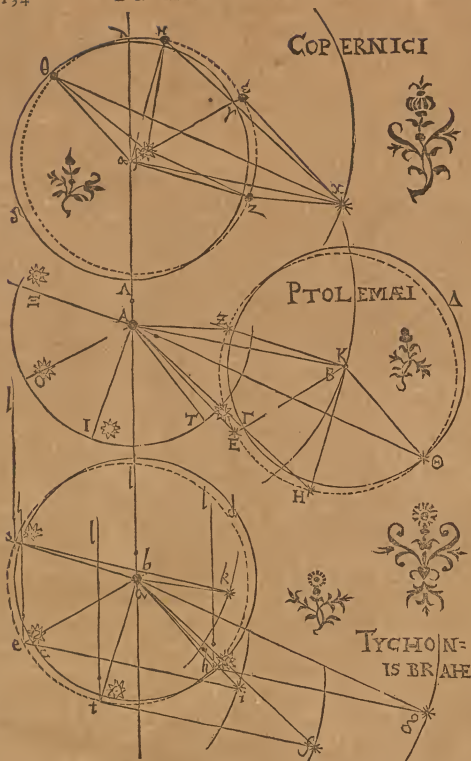
SOLIS medio loco in 22°. 59'	♓	αϑ	66774
10. 6	♒	αη	67467
27. 13	♐	αε	67794
14. 20	♏	αζ	67478

Est ergo longissima αε, quæ & proxima perigæo SOLIS; brevissima αϑ, quæ etiam remotissima a perigæo SOLIS; & fere æquales αζ & αη, quia etiam pene æqualiter absunt a perigæo.

ETSI vero αζ longior est paulo quam αη quæ propior perigæo: id tamen exilitati angulorum in ζ tribuendum est, per quam facile tam parvum aliquid peccatur. Ergo circulus δγ, qui descriptus est a COPERNICO ex α puncto æqualitatis motus TERRÆ, non est iter TERRÆ: sed est alius quispiam circulus ϑηεζ, in quo TERRA versatur; cujus centrum vergit in easdem partes, in quibus SOL est, scilicet in β.

In forma PTOLEMAICA *sit* TELLVS *in* A, SOLIS *sphæra* Ξ O I T, *centrum epicycli putativum, id nempe, circa quod epicyclus ipse putativus* Δ Γ, æqualis theoriæ Solis. quod ad omnimodam æquipollentiam inter hypotheses COPERNICI & BRAHEI est necessarium factu: etsi ad præsentem demonstrationem nihil refert, in quacunque proportione sint orbis SOLIS & epicyclus Planetæ; dummodo æquales habeant restitutiones. *Sitque* AΛ *linea apsidum* MARTIS. *Sint* AK, AΛ, *paralleli prioribus* ακ, αλ, *in* COPERNICANA *forma. Educantur ex* A *centro* TERRÆ, *lineæ* AΘ, AH, AE, AZ, *paralleli prioribus* αϑ, αη, αε, αζ, & *æquales; ut sit Mars anno* MDXC *in* Θ, MDXCII *in* H, MDXCIII *in* E, MDXCV in Z: & *simul medius* SOLIS *motus iis temporibus ordine sit* AT, AI, AO, AΞ, *ut sint* KΘ & AT *paralleli,* & *sic reliqua; pro ut notum est de* PTOLEMAICA *hypothesi. Connexis igitur* Θ. H. E. Z. *cum* K, *demonstrabi-*

CAP. XXIV.



strabitur (ut prius) iisdem plane numeris, lineis & angulis, has lineas præter opinionem esse inæquales, ac propterea Martem non in circulo Γ Δ *versari, cujus sit centrum in* K *puncto æqualitatis motus, sed in* ZEHΘ *circulo, cujus centrum a* K *versus* B *vergat, propemodum in linea* KB. *quæ sit parallelos lineæ ex* A TERRA *per perigæum* SOLIS *ducta.*

Vergit igitur apogæum epicycli in perigæum SOLIS. Et quia epicyclus propter omnimodam æquipollentiam, ut jam dictũ, ponendus est æqualis circuitui Solis, & Z K parallelos ipsi Ξ A, & EK ipsi O A, & HK ipsi I A, & ΘK ipsi T A: igitur etiam ipsas Ξ A, O A, I A, T A, inæquales esse verisimile est: & punctum medii loci SOLIS (BRAHEANA notione centrum epicycli SOLIS) per circuitum a puncto æqualitatis distare inæqualiter. Quod obiter interjeci. nihil .n. facit ad præsentem demonstrationem, nisi quod eam extendit amplius.

In forma TYCHONICA *sit* A TERRA, *& ex ea scribatur* SOLIS *concentricus* C D, *qui putetur esse deferens* SYSTEMA *Planetarum; cum sit* A *punctum æqualitatis motus concentrici* SOLIS. *Erit itaque* SOL *ipse in alio eccentrico circulo. Sit ejus centrum ab* A *versus partes* B. *Sit autem* A L *regula lineæ apsidum* MARTIS, *ut linea apsidum circulatione & transpositione sui eccentrici semper maneat parallelos ipsi* A L. *Sint autem lineæ medii motus* SOLIS *ad nostra quatuor momenta* A H, A T, A E, A S: *& ex* A *ejiciantur lineæ visionum* MARTIS, *prout supra descriptæ sunt, in hunc vel illum zodiaci gradum vergere. Et quia ponitur* MARS *omnibus quatuor vicibus*

eodem

eodem loco eccentrici: quare diſtantiæ ejus a punctis medii loci Solis *æquales erunt omnes & paralleli. Sint* GH, FT, IE, KS, *omnes æquales, & anguli* LHG. LTF. LEI. LSK. *æquales priori* Λ AK *vel* $\lambda\alpha\kappa$, *ſic ut* Mars *ad noſtra momenta ſit in* G.F.I.K. Et ut obiter moneam, hæc quatuor puncta G.F.I.K. facient in rei veritate arcum plane æqualem & æqualiter ſitum cum priori arcu ΘHEZ in forma Ptolemaica: quia nulla amplius eſt differentia, quam quod Ptolemævs epicyclum theoriæ Solis æqualem in eccentrico circumfert, Tycho eccentricum in theoria Solis ſeu in æquali circulo ipſi epicyclo Ptolemaico. Cap. XXIV.

Rurſum igitur manentibus iisdem angulis & numeris demonſtrabitur, quod lineæ AH, AT, AE, AS, *præter opinionem ſint inæquales.* Itaque punctum illud eccentrici, unde conſurgit Martis & omnium Planetarum eccentricitas (quod jam ponitur in linea medii motus Solis ſecundum mentem artificum priorum) non circumit in illo circulo DC, circa cujus centrum A æquales facit angulos æqualibus temporibus; ſed in circulo HTES, cujus centrum a B centro eccentrici Solis vergit in partes contrarias, ut hactenus craſſa Minerva ex ipſis lineis apparuit.

CAPVT XXV.

Ex tribus diſtantiis SOLIS a centro MVNDI, cognitis locis ſub zodiaco, inquirere apogæum & eccentricitatem SOLIS vel TERRÆ.



QVANTITATEM autem eccentricitatis & ſitum apogæi probabo jam porro in unico circulo omnibus tribus formis apto. Facile enim apparet, rationes eſſe tantummodo oppoſitas. ut in forma Copernicana linea longiſſima vergit in Geminos, in reliquis formis vergit in Sagittarium: propterea quod Copernicvs viſum verſus centrum dirigit, reliqui a centro. Quare etiam Copernicvs trans centrum in partes zodiaci easdem viſum dirigit cum cæteris.



Exponatur circulus $\vartheta\eta\varepsilon\zeta$ centro β, in quo a ſuſcepto puncto α ſint datæ lineæ $\alpha\vartheta$, $\alpha\eta$, $\alpha\varepsilon$, $\alpha\zeta$, ut prius; & anguli inſuper circa α dati; eſt enim quilibet eorum 42°. 52′. 47″. Quæritur & quantitas $\alpha\beta$, & caſus ejus lineæ inter Fixas ſeu reſpectu cæterarum linearum. Sumantur $\vartheta\eta\varepsilon$ & connectantur invicem. Nam tria puncta ſufficiunt ad hoc inveſtigandum.

CAP. XXV.



Primum in triangulo $\vartheta\alpha\eta$ dantur latera & angulus comprehensus, quæritur $\vartheta\eta$, ostenditurq; lege triangulari 49169 in priori dimensione laterum $\alpha\vartheta$ & $\alpha\eta$.

Secundo, in triangulo $\alpha\varepsilon\vartheta$ quæritur angulus $\alpha\varepsilon\eta$, inveniturq; $68^{\circ}.12'.26''$.

Tertio, in triangulo $\vartheta\alpha\varepsilon$ quæritur angulus $\alpha\varepsilon\vartheta$, inveniturq; $46^{\circ}.39'.10''$. qui ablatus ab $\alpha\varepsilon\eta$ relinquit $21^{\circ}.33'.16''$. Estq; hic angulus $\vartheta\varepsilon\eta$ ad circumferentiam. Duplum igitur ejus $43^{\circ}.6'.32''$ erit $\vartheta\beta\eta$ angulus ad centrum, quia β ponitur esse circuli centrum. In $\vartheta\beta\eta$ igitur isoscele anguli dantur cum latere $\vartheta\eta$ prius invento. Quæritur $\vartheta\beta$ amplitudo radii circuli, inveniturq; 66923. Et quia $\beta\vartheta\eta$ est $68^{\circ}.26'.44''$: prius verò, cum $\vartheta\eta$ quæreretur, fuit $\alpha\vartheta\eta$ $69^{\circ}.18'.46''$: ergo $\beta\vartheta\alpha$ est $0^{\circ}.52'.2''$. Igitur in triangulo $\beta\vartheta\alpha$ ex lateribus & comprehenso quæritur $\vartheta\alpha\beta$ & $\alpha\beta$. Invenitur autem angulus $\vartheta\alpha\beta$ $97^{\circ}.50'.30''$, ut vergat $\alpha\beta$ in $15^{\circ}.8'.30''$. ♊: quia $\alpha\vartheta$ vergit in $22^{\circ}.59'$. ♍. TYCHO verò ponit apogæum SOLIS in $5\frac{1}{2}$ ♋. Vides igitur hac ipsâ liberrimâ inquisitione ad veritatem TYCHONICAM nos accedere intra gradus 20°. Invenitur autem $\alpha\beta$ 1023. Quod si $\vartheta\beta$ accipiat dimensionem 100000, $\alpha\beta$ fiet 1530. Eccentricitas vero tota SOLIS est 3592. dimidium 1796 vel 1800. Hic igitur paulò minus dimidio eccentricitatis SOLARIS eccentricitati circuli nostri vindicatur. Sed memineris, observationes circa minima peccare aliquid posse: & usurpatam ex TYCHONE longitudinem mediam æquationemq; controversam. Quod facile patebit, si eandem operationẽ & per $\vartheta\eta\zeta$ & per $\eta\varepsilon\zeta$ & per $\vartheta\varepsilon\zeta$ fueris exsecutus. Nam tot vicibus prodit $\alpha\beta$ paulo alia quantitate, caditq; in locum sub Fixis ultra citraq; $5\frac{1}{2}$ ♄ ♋.

Infra igitur majorem circa hoc adhibebimus diligentiam. Nam sæpius luculenta demonstratione dimidium eccentricitatis SOLARIS invenietur & apogæum proximè TYCHONICVM.

Demonstratum est igitur in forma COPERNICANA, centrum circuitus TERRÆ esse medio loco inter corpus SOLIS & punctum æqualitatis illius circuitus: hoc est terram in sua orbitâ inæqualiter incedere; tardam fieri ubi longe a Sole recedit, velocem ubi appropinquat: quod est Physicis rationibus & analogiæ Planetarum cæterorum consentaneum.

Eodem modo demonstratum est in PTOLEMAICA formâ, epicyclum à puncto, circa quod ejus motus æqualis est, esse eccentricum, & eccentricitatem dimidiam de eccentricitate SOLARI vulgariter inventa & in partes contrarias.

Denique in forma TYCHONICA demonstratum est, punctum a quo consurgunt eccentricitates Planetarum, non moveri in concentrico SOLIS, sed a TERRA, circa quam regulariter & æquabiliter volvitur, inæqualiter per ambitum abesse: & versus perigæum quidem SOLIS, longius distare; versus apogæum, brevius; iterum dimidia eccentricitate SOLIS. Cum itaque hic epicyclus PTOLEMAICVS & hic deferens

BRAHE-

BRAHEANVS tantam habeat analogiam cum theoria SOLIS, verisimile est majorem etiam habere: hoc est, SOLIS quoque eccentricitas vera tantum dimidia erit ejus, quæ computatur ex æquatione maxima: seu quod idem est, SOL utetur æquante, cujus eccentricitas est dupla ad eccentricitatem eccentrici. Cap. XXV.

Fateor argumentationem hanc de forma PTOLEMAICA & TYCHONICA paulo imbecilliorem esse; quoad cum authoribus motu SOLIS medio utimur. Fiet itaque illustrior, ubi jam rationibus iis permotus, quas supra cap. VI recensui, motum Planetæ ad SOLIS apparentem motum expendero.

CAPVT XXVI.

Demonstratio ex iisdem observationibus, epicyclum a puncto affixonis seu axe, & orbem annuum (& sic etiam viam TERRÆ circa SOLEM, vel SOLIS circa TERRAM) a centro corporis SOLARIS vel TERRÆ, esse eccentricum, dimidio saltem ejus, quod TYCHO BRAHE per æquationes motus SOLIS invenit.

REPETEMVS autem ipsas observationes diligenter: Anno MDXC D. IV Martii H. VII M. x. inventus est diligenti observatione & calculo in 24°.22′.56″ ♈ cum latitudine 0°.3′.20″ Mer. Ea hora occidit 8° ♈. Itaque ♂ humilis admodum. Quare per refractionem sublevabatur in consequentia, ut consentaneum sit, sine refractione appariturum fuisse in 24°.20′ ♈. Parallaxis vero ejus nonnisi exigua esse potest præcipue in longum. nam ♂ SOLI vicinus, ideoque a TERRÆ centro longissime recessit.

Anno MDXCII D. XXIII Januarii hora VII M. XX ex unius saltem stellæ remotione a MARTE sine alterius testimonio repertus est ♂ in 11°.32′.44″ ♈ cum lat. 0°.1′.36″ merid. Itaque per varietates horizontales nihil mutabimus, suspicantes tamen unius vel alterius scrupuli incertitudinem.

Anno MDXCIII D. VII Decembris H. VIII M. o. inventus est ♂ in 3°.6′.50″ ♈ sine periculo variationum horizontalium, cum latitudine 7′.9″ Mer. Ascensio recta tamen a tribus stellis extructa discrepabat 4 minutis: & sumptum pro vero quod fuit medium inter extrema.

Anno MDXCV D. XXV Octobris hora VIII M. x observata est Planetæ distantia a tribus Fixis, & unanimi consensu inventus est Planeta in 10°.39′.25″ cum latitudine 0°.12′.41″. Mer.

Reducemus autem tria ſequentia tempora ad primum. Quare quo loco eccentrici fuit ♂, Anno eodem redibit ſub Fixis, Annis

Cap. XXVI.

1590	D. 4 Martii	H. 7	M. 10
1592	20 Januar.	6	45
1593	7 Decemb.	6	15
1595	25 Octob.	5	45

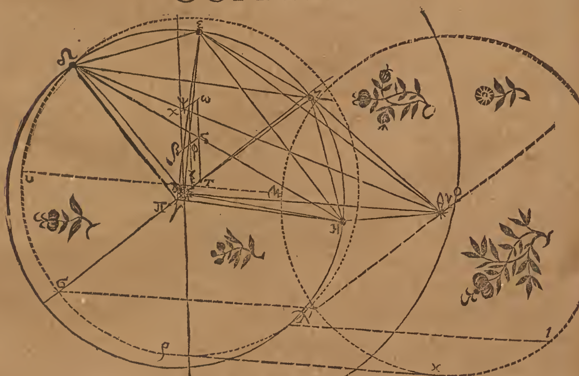
Motus tridui & 35′ minutorum unius horæ anno MDXCII eſt apud MAGINUM 2°.9′.4″. Ergo viſus eſt ♂ ad noſtrum tempus in 9°.23′.40″. Anno MDXCIII motus horarum I M. XLV ex diurno 33′ eſt 2′.25″. Itaque ad noſtrum tempus locus MARTIS prodit 3°.4′.27″ ♈. Sic anno MDXCV motus horarum 2°.25′ ex diurno 22′.11″. eſt 2′.14″. Ergo ad noſtrum tempus locus MARTIS prodit 19°.41′.39″ ♉.

Sequitur ergo tabella locorum

	MARTIS ex obſervatione; ♂	SOLIS ex calculo TYCHONIS. ☉
1590	24°. 20′ ♈	24°. 0′. 25″ ♓.
1592	9. 24 ♈	10. 17. 8 ♒.
1593	3. 4½ ♈	25. 53. 24 ♐.
1595	19. 42 ♉	11. 41. 34 ♏.

JAM QVIA propoſitum nobis eſt explorare, quantum TERRA ab ipſo centro SOLIS diſtiterit, prius oportebit nos uti hypotheſi ex oppoſitionibus cum SOLIS apparenti loco, ſupra cap. XVI extructa, ad inveſtigandum ſitum lineæ, quæ ex centro SOLIS per corpus MARTIS in zodiacum educitur. Invenitur autem illa linea anno MDXCV D. XXV Octob. H. V M. XLV in 14°.19′.52″ ♉. Ergo temporibus tribus reliquis toties per 1′.36″ eſt loco anteriori: nempe anno MDXCIII in 14°.18′.16″ ♉: anno MDXCII in 14°.16′.40″ ♉: anno MDXC in 14°.15′.4″ ♉.

Fiat ſchema primum in forma COPERNICI.



Et sit α SOLIS *centrum:* β *centrum eccentrici* MARTIS *per* ο *traducti:* χ *centrum æqualitatis motui eccentrico* MARTIS*:* γ *centrum eccentrici* TERRÆ*:* δ. ε. ζ. η. *quatuor loca* TERRÆ*, opposita locis* SOLIS *apparentibus:* ϑ *locus* MARTIS *in eccentrico suo. Connectantur puncta omnia cum omnibus.* CAP. XXVI.

Igitur in δαϑ *triangulo*

quia δα *est*	24°.	0′.	25″	♓
& δϑ	24.	20.	0	♈
Angul. ergo δαϑ	30.	19.	35	
Et quia δϑ *est*	24.	20.	0	♈
& αϑ	14.	15.	4	♉
Ergo angul. δϑα	19.	55.	4	

Assumatur αϑ 100000. *quæritur* αδ *quæ per doctrinam triangul. prodit* 67467.

Eodem modo in triangulo εαϑ

quia εα	10°.	17′.	8″	♒
Et εϑ	9.	24.	0	♈
Ergo αεϑ	59.	6.	52	
Et quia εϑ	9.	24.	0	♈
& αϑ	14.	16.	40	♉
Ergo εϑα	34.	52.	40	

Prodit igitur εα 66632.

In triangulo ζαϑ

quia ζα	25°.	53′.	24″	♐
& ζϑ	3.	4.	30	
Ergo αζϑ *complem.*	82.	48.	54	
Et quia ζϑ	3.	4.	30	♈
& αϑ	14.	18.	16	♉
Ergo ζϑα	41.	13.	46	

Prodit igitur ζα 66429.

Denique in triangulo ηϑα

quia ηα	11°.	41′.	34″	♏
& ηϑ	19.	42.	0	♉
Ergo αηϑ *complem.*	8.	0.	26	
Et quia ηϑ	19.	42.	0	♉
Et αϑ	14.	19.	52	♉
Ergo ηϑα	5.	22.	8	

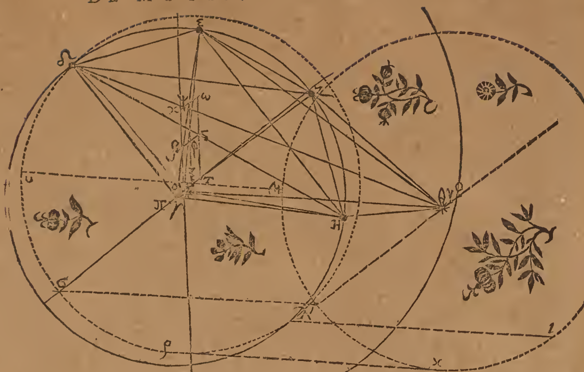
Prodit igitur ηα 67220.

ECCE *tibi distantias centri* SOLIS a TERRA *in fasciculo*
δα 67467
εα 66632
ζα 66429
ηα 67220

Tentabimus, quanta ex hisce distantiis extruatur eccentricitas. Nam si SOLIS theoria caret æquante, eccentricitas hujus circuli prodibit 3600 proxime: propterea, quia usi sumus veris seu apparentibus locis SOLIS, quorum æqualitatis punctum tanto spacio (nempe 3600) a centro mundi distare necesse est, ut BRAHEVS ex observationibus Solaribus probavit. Sin autem minor prodibit eccentricitas & quam proxime dimidia BRAHEANÆ, vicimus & evicimus, æqualitatis illud punctum, quod BRAHEVS invenit, non esse centrum eccentrici SOLIS.

Vides autem (ut obiter admoneam) primo intuitu, αζ *esse brevissimam, utpote circa perigæum Solis: post* αε *longiorem, utpote in* ♒*, 34 gradibus a perigæo: tum* αη*, utpote 54 gradibus a perigæo: denique longissimam* αδ*, quia 80 gradibus abest a perigæo. Ac cum* αζ *sit pene in perigæo, erit igitur exiguo longior brevissima. Sic cum* αδ *sit prope longitudinem mediam, erit paulo minor mediocri distantia. Quare eccentricitas prodibit paulo major quam 1038. quæ differentia est inter* δα *&* ζα*. Et si* δα *suscipiat dimensionem 100000, tunc 1038 valebit 1539: & tanta fere, nempe exiguo major, evadet eccentricitas. Id autem multo propius est dimidiæ* TYCHONICÆ *1800 quam integra 3600.*

Cap. XXVI.



Eadem de apogæo Solis *dicenda. Nam quia ζ α est brevissima, ergo perigæum est circa 25°.53′ ♐. Et quia ε α brevior quam η α, igitur perigæum est propius apud 10°.17′ ♒ quam apud 11.41′ ♏. Medium autem est 25°.57′ ♐. Ergo perigæum est ultra 25°.57′ ♐ ante 10°.17′ ♒ scilicet in ♐.*

Hæc in solatium sequuturi laboris prælibare volui. Jam enim via Geometrica locum apogæi & eccentricitatem investigabo. Et quia tria puncta ponunt circulum, utar initio punctis δ.ζ.η.

Igitur argumentor ut supra cap. XXV. *Cum puncta δ.ζ.η. ponantur in eadem circumferentia cujus γ centrum, erit igitur angulus δ η ζ dimidium de angulo δ γ ζ, hujusque mensura arcus δ ζ. Quare proportio dabitur δ ζ ad δ γ radium, & ad γ α eccentricitatem, cum δ α γ angulo: quia α γ in apsidas dirigitur. Ad cognitionem vero anguli δ η ζ & lineæ δ ζ, opus nobis est solutione trium triangulorum.*

Primum in δ α ζ, quia α δ in	24°. 0′. 25″ ♓
& α ζ	25. 53. 24 ♐.
Quare δ α ζ	88. 7. 1
Adde 3′. 12″ ob præcess.	88. 10. 13
Duo residui δ. ζ.	91. 49. 47
Dimidium	45. 54. 54
Ejus tangens	103246.

Hinc & ex α δ 67467 & α ζ 66429 invenitur angulus α δ ζ 45°. 27′. 22″, ejusque sinus 71271; ex quo & latere α ζ invenitur δ ζ 93159.

Secundo in δ α η, quia α δ	24°. 0′. 25″ ♓
& α η	11. 41. 34 ♏
Quare δ α η	132. 18. 51
Adde ob præcessionem	4. 48
	132. 23. 39
Duo residui δ. η.	47. 36. 21
Dimid.	23. 48. 11
Tangens	44110.

Hinc & α δ 67467 & α η 67220 invenietur angulus α η δ 23°. 51′. 0″.

Tertio

Tertio in $\zeta\alpha\eta$, *quia* $\alpha\zeta$ 25°.53'.24" ♐
& $\alpha\eta$ 11.41.34 ♏
Ergo $\zeta\alpha\eta$ 44.11.50
Ob præceßionem adde 1.36
44.13.26
Duo residui $\zeta.\eta.$ 135.46.34
Dimid. 67.53.17
Tangens 246.120.

Hinc & ex $\alpha\zeta$ 66429
& $\alpha\eta$ 67220 *invenitur* $\alpha\eta\zeta$ 67°.3'.12".

Quia ergo $\alpha\eta\delta$ 23°.51'.0"
& $\alpha\eta\zeta$ 67.3.12
Ergo $\delta\eta\zeta$ 43.12.12
Quare $\delta\gamma\zeta$ 86.24.24
Residui duo $\delta.\zeta.$ 93.35.36
Dimidium $\gamma\delta\zeta$ 46.47.48
Cujus sinus 72893. *Hinc & per* $\delta\zeta$ *invenitur* $\delta\gamma$ 68141.

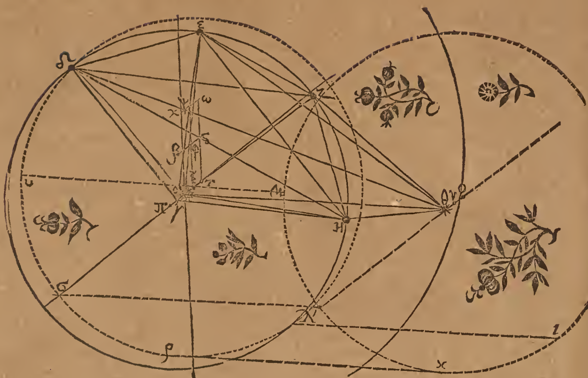
Et quia $\alpha\delta\zeta$ 45°.27'.22"
& $\gamma\delta\zeta$ 46.47.48
Ergo $\gamma\delta\alpha$ 1.20.26
Residui duo $\gamma.\alpha.$ 178.39.34
Dimidium 89.19.47
Tangens 8540000
Sumatur $\gamma\delta$ *esse partium* 100000 *erit earum partium* $\alpha\delta$ 99011.
Hinc invenitur $\delta\gamma\alpha$ 68°.26'.7'
ut sit $\alpha\gamma$ *in* 15.34.18 ♑
Sinus vero $\delta\alpha\gamma$ 93000
& *sinus* $\gamma\delta\alpha$ 2340 *ostendunt* $\alpha\gamma$ *eccentricitatem* 2516.

Atqui prius dictum, eccentricitatem ex δ & ζ prodire paulo majorem quam 1539, posito quod ζ sit proximum perigæo. Cum autem hic (pro ζ in collegium ascito η) prodeat eccentricitas longe major, innuitur igitur (quanquam per errorem) esse aliquam in perigæo, quæ sit ipsa $\alpha\zeta$ adhuc brevior. Propterea ut hæc in perigæo brevior esse posset quam $\alpha\zeta$, perigæum in 16 ♒ transpositum, hoc est longius ab $\alpha\zeta$ per hanc argumentationem remotum est.

At quia præscimus, Solis perigæum non esse in 16 ♒ sed in 6 ♒, oportet ut sit causa errorculi in η puncto, & linea $\alpha\eta$ nimis longa; ex qua factum, ut circulus $\delta.\varepsilon.\eta.$ prodiret nimis amplus, & $\delta\gamma$ radius ejus nimis longus; propterea $\gamma\alpha$ nimis longa, & γ rectâ a linea $\delta\eta$ discederet, oblique autem a puncto ζ: itaq; jam $\gamma\,\alpha$ linea vergat nimis in consequentia. Manentibus itaque $\delta\zeta$, ponatur $\alpha\eta$ abbreviari. tunc γ centrum ad lineam $\delta\eta$ rectâ accedet, & sic $\delta\gamma$ fiet brevior. Et quia γ accedit ad $\delta\eta$ perpendiculariter, discedit igitur à $\gamma\alpha$ præsente, oblique. Quare recta ex α per novum positum ipsius γ ejecta, inclinabitur in anteriora versus δ.

Vides igitur, per abbreviationem ipsius $\alpha\eta$ nos utrinque juvari. Abbreviatur autem $\alpha\eta$, levissima mutatiuncula propter angulorum parvitatem: nempe si Planeta dicatur visus esse loco paulo priori per lineam ex ϑ infra η demissam. *Vt si sit visus locus* ♂ 19°.40' ♉, & *complementum* $\alpha\eta\vartheta$ 7°.58'.26", & $\eta\vartheta\alpha$ 5°.20'.8"; *erit* $\alpha\eta$ 67030. *Mutantur igitur secundum & tertium triangula, & fit* $\alpha\eta\delta$ 23°.53'.0", & $\alpha\eta\zeta$ 67°.15'.32". *Quare* $\delta\eta\zeta$ 43°.22'.26", & $\delta\gamma\zeta$ 86°.44'.52". *Residui* 93°.15'.8'. *Dimid.* $\gamma\delta\zeta$ 46°.37'.44",
& $\gamma\delta\alpha$

Cap. XXVI.



& γδα 1°. 16'. 12". *hinc δγ 67892. Et qualium hæc est 100000, talium erit αδ 99416, & δγα* 73°. 24'. 39". *Itaque perigæum in* 10°. 36' ♍, *& eccentricitas adhuc 2100 circiter.*

Sicut igitur cum accessione ad verum perigæum decrevit eccentricitas: ita ubi plane ad justum perigæum accesserimus, plane etiam ad dimidiationem eccentricitatis accedemus.

Sed juvat tamen & hoc inquirere, quantum proficiamus mutatione lineæ *αϑ*: nempe unius scrupuli additione ad locum Martis eccentricum computatum; manente visione anni MDXCV (hoc est puncti η) immutabili. *Promota igitur αϑ, si manerent hæ ipsæ lineæ visionum ηϑ, ζϑ, & reliquæ, fieret ut αϑ secaretur ab ηϑ loco superiori quam est ϑ: vicissim a ζϑ & sociis secaretur loco inferiori quam est ϑ. Ita αϑ non retineret eandem longitudinem. At quia ponimus* Martem *esse omnibus quatuor vicibus in eodem loco eccentrici, erit etiam omnibus quatuor vicibus, ipsius αϑ eadem longitudo. Quare ut idem sit punctum sectionis ϑ, & tamen lineæ visionis in pristina vergant loca zodiaci; oportebit ipsi ηϑ parallelum ducere paulo inferiorem, qua minuatur αη: vicissim ipsi ζϑ exteriorem & parallelum, qua augeatur αζ: & sic reliquæ. Igitur totus labor est repetendus a principio. Erit enim δϑα* 19°. 56'. 4", *εϑα* 34°. 53'. 40", *ζϑα* 41°. 14'. 46", *ηϑα* 5°. 21'. 8". *Quare δα 67572, εα 66660, ζα 66451, ηα 66963. Hinc αδζ* 45°. 26'. 37", *αηδ* 23°. 54'. 30", *αηζ* 67°. 20'. 48". *Et δηζ* 43°. 26'. 18", *& δγζ* 86°. 52'. 36", *γδζ* 46°. 33'. 42", *& γδα* 1°. 7'. 5". *alius angulus ex aliis principiis. Divisa vero αζ per sinum αδζ, quotiente multiplicato in sinum δαζ, prodit δζ 93252. Quo rursum diviso in sinum δγζ, & quotiente multiplicato per sinum δζγ, prodibit δγ 67823. Hinc angulus δγα 76 gr. 37 min. 30 secund. & perigæum in 7 grad. 23 min.* ♍. *eccentricitas vero 1880 circiter,* ut plane futura sit 1800, si perigæum in 5½ ♍ referatur, idque per utriusque causæ commixtionem.

Nam

Nam si jam saltem dimidium scrupulum adimas visioni anno MDXCV, scopum tenebimus. Vnum autem scrupulum in æquationibus eccentri per hypothesin capitis XVI inventis abesse facile potest. Cap. XXVI.

Quia vero facile per annum MDXCV peccatur, hoc jam misso operemur per tria reliqua δ. ε. ζ. puncta, manente ultima correctione loci eccentrici, ubi nova fiunt triangula δαε. εαζ.

Nam quia	αδ	24°. 0'.25" ♓
&	αε	10.17. 8 ♒
Angulus ergo	δαε	43.43.17
Ob præcess. æquin. adde		1.36
		43.44.53
Sic quia	αε	10.17. 8 ♒
&	αζ	25.53.23 ♐
Angulus ergo	εαζ	44.23.44
Æquin. præcessio		1.36
		44.25.20

Hinc & ex	αδ	67522
&	αε	66660
invenitur	αδε	67°.12'.35"
Erat vero & manet	αδζ	45.26.37
Ergo	εδζ	21.45.58
&	εγζ	43.31.56
Hinc & ex	αε	66660
&	αζ	66251
invenitur	αζε	68°. 0'.34"
Adde ad	αδζ	45.26.37
Angulum	δαζ	88.10.13
		133.36.50
Erit	αζδ	46.23.10
Ergo	εζδ	21.37.24
&	εγδ	43.14.48
Proinde	δγζ	86.46.44
&	γδζ	46.36.38
Manet vero	αδζ	45.26.37
Ergo	γδα	1.10. 1

Et quia δζ manet ut prius 93252; diviso ergo sinu γδζ per sinum δγζ, & quotiente in δζ multiplicato, prodit γδ 67873. Sed αδ 67522. Hinc & ex γδ invenitur δγα 75°. 8'. 40": & perigæum in 8.51.45 *♑ quam proxime ut prius: eccentricitas paulo plus 2000 attenuanda (ut prius) usque ad 1800, si perigæum referatur in 5½ ♑. quod fit per prolongationem ipsius αε. Prolongatur autem αε, si dicamus Planetam visum esse scrupulo uno atque altero ante 9.24 ♈. tunc enim ex ϑ puncto per cæteras observationum lineas constituto, duceretur aliqua exterior ipsa ϑε versus ϑζ.*

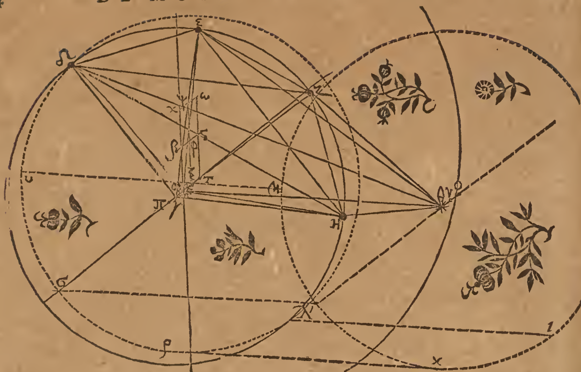
Si vero quis hanc libertatem mutandi minima in datis, suspectam habet; existimans eadem libertate mutandi ea, quæ nobis in observationibus non placent, etiam totalem TYCHONIS eccentricitatem tandem obtineri posse: hujusmodi igitur aliquis periculum faciat, & ubi suas mutationes cum nostris comparaverit, judicium ferat; utra mutatio intra sensuum defectum consistat. quin etiam id caveat, ne fiducia unius hujuscemodi processus elatus, in cæteris postea sese tanto turpiorem det, diversissimis SOLIS apogæis inventis.

EGO certe omnia mea præjudicia & affectationes hic in aperto posui, ut magis metuam ne importunus quam ne parum fidus lectori videar.

Porro & hoc obiter dicendum in futurum usum, si γδ fiat 100000, proditurum αϑ 147443, & majorem etiam, ubi quæ adhuc desiderantur, recte habuerint.

Denique

CAP. XXVI.



Denique ne sim multus, si α ϑ sit 147700, & eccentricus locus MARTIS anno MDXCV in 14°.21'.7'' ♉, & eccentricitas TERRÆ 1800, & iter TERRÆ ovale, ut dicetur capite XXX & XLIV: prodibunt visiones

	24°.21'.13''	♈	*Deb.* 24.20
	9.23.20	♈	9.24
Concludo hac vice, α ϑ esse circiter 147750.	3. 2.30	♈	3.4½
	19.42.40	♉	19.42

ET SIC demonstratum est, α γ esse circiter 1800, cum debuerit esse 3600, si TYCHONIS inventa formæ COPERNICANÆ & apparentibus SOLIS motibus accommodentur. Itaque π punctum æqualitatis motus TERRÆ in linea α π quærendum, ut γ π, γ α, sint æquales. Mota enim TERRA circa π æqualiter, hoc est, δ π ε, ε π ζ, ζ π η, existentibus æqualibus, stabunt OBSERVATA TYCHONIS circa SOLEM, eritque π α 3600: distante vero TERRA in punctis δ. ε. ζ. η. a puncto γ æqualiter, stabunt etiam OBSERVATA in MARTE.

IN FORMA PTOLEMAICA duplex esse potest delineatio. Primum enim TERRA succedat in locum α corporis SOLARIS: *& tunc ex α ejectæ lineæ visionum, paralleli ipsis δ ϑ, ε ϑ, ζ ϑ, η ϑ: sic ut δ. ε. ζ. η. loca* TERRÆ COPERNICANA *concedant in unum locum* TERRÆ PTOLEMAICUM: MARTIS *vero stella, quæ apud* COPERNICUM *in uno ϑ constiterat, jam circa ϑ in quatuor loca ι. κ. λ. μ. circumponatur. Cujus circuli descriptio hæc. Per ϑ ducatur sursum parallelos ipsi γ α & æqualis, ϑ υ: & centro υ, spacio γ α, scribatur circulus ι. κ. λ. μ. Itaque in eccentrico, quem prius Planeta corpore peragraverat apud* COPERNICUM, *jam circumit ϑ, quod* PUNCTUM AFFIXIONIS *dicere possumus. Sic epicyclo circumlato, υ centrum circumagetur circa ϑ, ut jam sit intra ϑ α jam extra: sed ϑ υ, semper sibiipsi & lineæ α γ parallelos: & epicyclus neque circa ϑ ubi affigitur, neque circa υ centrum, æqualiter movebitur, sed circa ο superius, ut ϑ ο sit dupla ad ϑ υ: quia sic &* TERRA *circa π æqualiter movebatur, non circa γ centrum orbis, nec circa Solem in α.*

Theoria epicycli delineatio.

Punctum affixionis. Vide parte prima.

Hæc

Hæc ſic in epicyclum PTOLEMAICVM redundare, recte demonſtrantur: At ex epicyclo in theoriam SOLIS, ſequuntur, non niſi per veriſimilitudinem ex PTOLEMAICIS placitis concinnatam. *Etenim his ita habentibus ipſi $\alpha\pi$ æqualis conſtituatur $\alpha\tau$, in ejusdem lineæ partes oppoſitas; ut τ ſit centrum æqualitatis motus* SOLIS, *quod* ARTIFICES *crediderunt eſſe centrum orbitæ* SOLIS. *Ergo $\vartheta\upsilon o$ linea ſemper parallelos erit lineæ apogæi* SOLIS $\alpha\tau$. *Quod ſi parallaxes diurnas* MARTIS, *in ea proportione ad parallaxes* SOLIS, *in qua ſunt a* TYCHONE *proditæ, retinendas arbitraris; erit $\iota\kappa\lambda\mu$ etiam æqualis theoriæ* SOLIS: *propterea & ϑo æqualis eccentricitati puncti τ, circa quod* SOL *movetur æqualiter. Sed & in partes eaſdem movetur $\iota\kappa\lambda\mu$, in quas ipſe* SOL *in ſuo circulo ſecundum* PTOLEMÆVM: *& iisdem temporibus, iisdem vel reſpondentibus in locis, uterque reperiuntur;* SOL *in ſuo eccentrico, &* PLANETA *in ſuo epicyclo; ſic ut lineæ ex τ per* SOLEM *& ex o per* PLANETAM *perpetuo ſint paralleli, docente itidem* PTOLEMÆO. *Cæteris ergo omnibus conſentientibus, cur non & hoc conſentiat? ut quia $\iota\kappa\lambda\mu$ non circa υ centrum ſed circa o punctum ſuperius æqualiter movetur, quod hoc loco demonſtratum eſt tranſpoſitu eccentrici* TERRESTRIS *in epicyclum; in quo pro α puncto nacti ſumus ϑ · pro γ, υ · & pro π, o · ſic etiam in* SOLE *ipſo hæc ſint diviſa, ita ut $\alpha\tau$ eccentricitas, quæ ex Solaribus obſervationibus invenitur, biſecanda ſit in ξ, & ſit ξ centrum eccentrici* SOLIS $\lambda\varrho\sigma\upsilon$? *nam tali proceſſu* PTOLEMÆVS *utitur, ut appareat, ſi apparentibus* SOLIS *locus uſus eſſet, omnino etiam eadem eccentricitate uſurum fuiſſe in epicyclo* PLANETÆ, *quam in* SOLE *deprehenderat. Teſtantibus igitur* OBSERVATIONIBVS *de duplici epicycli* PTOLEMAICI *eccentricitate (quia propter linearum parallelitatem, ut dictum, eadem triangula manent, quæ erant in forma* COPERNICANA*) jubet nos* PTOLEMÆI *genius, etiam* SOLIS *eccentricitatem biſecare, ut ſic lineæ $\lambda\iota, \varrho\kappa, \sigma\lambda, \upsilon\mu$ paralleli maneant.*

Hac itaque ratione etiam PTOLEMÆO perſuadebitur, $\alpha\tau$ eccentricitatem motus SOLIS a TYCHONE inventam biſecandam eſſe in ξ, ut SOLIS orbitæ centrum ſit in ξ, æqualitas motus in τ.

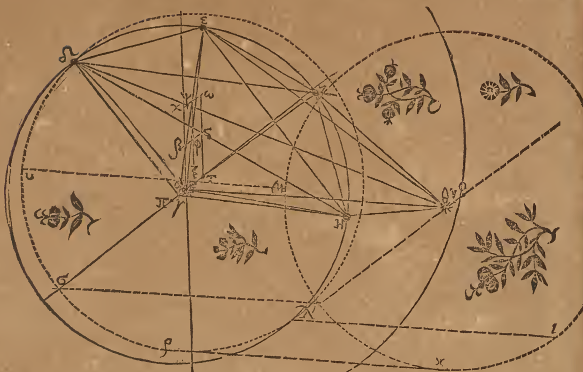
Hæc igitur argumentatio in forma PTOLEMAICA (uti modo dici cœptum) non eſt firmior quam compages ipſa mundi PTOLEMAICA. Nam quia hoc PTOLEMÆO credit, in tribus ſuperioribus ineſſe totidem theorias epicyclorum, ad amuſſim æqualium theoriæ SOLIS, in quantitate & qualitate cum linearum tum motuum omnino omnium; idem unam hanc diſſonantiam non admittet, ſed ex epicyclo lubens in theoriam SOLIS, tanquam a ſpeculari imagine in ipſam faciem, derivabit hanc quoque biſectionem.

Obiter refutatur hypotheſis Ptolemæi.

Tandem vero ubi hypotheſium comparatio inſtituta fuerit, apparueritque quatuor (imo ſex, ut alibi dicetur) theorias SOLIS ex una theoria TERRÆ, tanquam plures imagines ab una facie ſubſtantiali, deſcendere poſſe: SOL ipſe veritatis clariſſimus, omnem hunc apparatum PTOLEMAICVM ceu butyrum colliquabit, & PTOLEMÆI aſſeclas partim in COPERNICI partim in BRAHEI caſtra diſſipabit.

CAP. XXVI.

CAP. XXVI.



QVÆRAT hic aliquis, cum epicyclus PTOLEMAICVS tria habeat puncta notabilia; υ centrum, ϑ punctum quod diximus affixionis, & ο punctum circa quod motus ejus æqualis est; dictum vero sit, lineam ϑο manere ipsi α τ parallelum per omnem circuitum: quales ergo circuitus describantur a reliquis duobus punctis υ & ο? *Ad hoc declarandum ducantur ex ξ & τ, ipsi α β, item ex β, χ, ipsi α τ, paralleli, eousque donec se mutuo secuerint: & linearum ex ξ & β sectio sit φ, ex ξ & χ sit ψ, ex τ & β sit ς, ex τ & χ sit ω. Quemadmodum igitur punctum ϑ decurrit in eccentrico, qui descriptus ex β, regulariter movetur circa χ: sic υ decurrit in eccentrico, qui descriptus ex φ, regulariter movetur circa ψ: & ο decurrit in eccentrico tertio prioribus similiter æquali, qui descriptus ex ς, regulariter movetur circa ω. Omnium vero trium horum eccentricorum idem sub zodiaco est apogæum, eo quod lineæ, α χ, ξ ψ, τ ω, paralleli sunt. At de nullo proprie usurpari potest vox apogæi, præterquam de primo, puncti ϑ: quia ejus linea apsidum α β χ per ipsam* TERRAM *ducitur, quæ in α posita fuit, non vero in ξ vel τ.*

Verum quidem est, ex α TERRA *ejici posse per centra duorum reliquorum eccentricorum φ & ς rectas, quæ dicantur lineæ apogæi proprie; quæ in antecedentia cadent apogæi α χ: puta α φ in 24 ♌, α ς in 19 ♌ circiter. At tunc hæ lineæ non transibunt per cujusque eccentrici punctum æqualitatis proprium. Itaque si quis ex* PTOLEMÆI *sectatoribus non vult epicyclum affigere eccentrico in puncto ϑ, sed mavult eum alligare in centro υ, is cogetur uti duabus lineis apsidum; altera α φ eccentrici, reliqua α ψ æquantis; & eccentricitatibus α φ & α ψ. quod quam sit intricatum & incommodum (de absurditate enim sat dictum est capite* VI.) *judicet hujusmodi aliquis.*

Idem erit, si quis velit figere epicyclum eccentrico in puncto ο, circa quod epicyclus æqualiter volvitur. Nam tunc eccentricus, deferens punctum ο, habebit duo apogæa & eccentricitates; alterum centri in

linea

linea $\alpha\,\varsigma$, *alteram puncti æqualitatis in linea* $\alpha\,\omega$. *Restat igitur vel epicyclum in* ϑ *figere, vel eccentricorum, qui puncta* ν *&* o *deferunt, apogæa improprie sumere, & eccentricitates computare a punctis* ξ. τ. *non ab* α TERRÆ *indice*. Cap. XXVI.

ATQVE HACTENVS prima delineatio fuit in forma PTOLEMAICA. Altera potest institui sic, ut loca TERRÆ COPERNICANA $\delta.\varepsilon.\zeta.\eta.$ concedant non in α sed in γ, sic ut in hoc schemate non α sed γ denotet TERRAM mundi centrum. ubi epicyclus etiam, & ipsius punctorum $\vartheta.\nu.o.$ tres eccentrici, situ suo emovebuntur, spaciolo $\alpha\,\gamma$ · eritque mera æquipollentia. quam supersedeo ulterius explicare, ne nimium lector confundatur. nam hæc quidem mentio tantum fit propter sciolos aut curiosos.

IN FORMA TYCHONICA nulla nova delineatione opus est. Brevissima indicatio sufficit. *Ponitur punctum affixionis eccentrici quatuor sitibus diversis in* $\lambda.\varrho.\sigma.\upsilon$, *ut Planeta sit in* $\iota.\varkappa.\lambda.\mu$, *& paralleli* $\iota\lambda, \varkappa\varrho, \lambda\sigma, \mu\upsilon$, *&* $\vartheta\alpha$. TYCHO *igitur cum dixisset, centrum circuli* MARTII, *quem ipse facit deferre duplicem epicyclum, circumire in concentrico* SOLIS *æqualiter circa* α, *idque in* PTOLEMÆI *gratiam; fuit una cum* PTOLEMÆO *&* COPERNICO *a* ME *permotus parte prima cap.* VI, *ut illud seu concentrici centrum seu eccentrici punctum affixionis potius in ipsissimo centro corporis* SOLARIS *quæreret; idque rationibus Physicis & ostensa possibilitate Geometrica. quibus accessit cap.* XXII *&* XXIII *validum argumentum; quod nisi hoc fiat, etsi observationes ad medium* SOLIS *motum referantur, epicyclus* PTOLEMAICVS *& deferens* BRAHEANVS *fiant eccentrici, in plagas eccentricitati* SOLIS *præcise contrarias. Fortiora autem & ex propriis* BRAHEI *observationibus deducta argumenta deferendi concentrici* SOLIS *pollicitus sum, & in sequentibus cap.* LII. LXVII. *producam. Atqui jam est probatum hoc capite* XXVI. *hoc centrum concentrici* MARTIS (*seu punctum a quo surgit eccentricitas* MARTIS) *non inveniri in eccentrico æquali, ex* τ *puncto æqualitatis* SOLIS *descripto, quod* BRAHEVS *cum authoribus mutaverat, sed in eccentrico ex* ξ, *quod est medio loco inter* α *&* τ.

Ergo si centrum concentrici ♂ *circumit cum* SOLE, *circumit vero in eccentrico &* ξ *descripto,* SOL *igitur ipse circumibit in eccentrico ex* ξ *descripto. At motus ejus est regularis circa* τ. *Eccentricitas igitur* SOLIS $\alpha\,\tau$ *bisecanda est in* ξ. Non est enim verisimile, centro concentrici MARTIS & SOLIS pariter circumeuntibus, pariter in apogæum incidentibus, pariter apogæum transponentibus, pariter tardis vel velocibus, pares ambitus describentibus, fieri posse ut circuli eorum diversas a TERRA egressiones in plagam eandem faciant.

ATQVE hactenus hanc demonstrationis formam in tribus hypothesibus proposuisse sufficiat. In posterum quoties eadem demonstratione opus fuerit, utar solius COPERNICI ut simpliciori forma, ne nimium prolixus sim. Jam autem vidit lector industrius, quomodo

quodcunque horum ſchematum in formam vel PTOLEMAICAM vel COPERNICANAM per lineas parallelos transformari poſſit.

CAPVT XXVII.

Ex aliis quatuor obſervationibus ſtellæ MARTIS extra ſitum acronychium in eodem tamen eccentrici loco, demonſtrare, eccentricitatem orbis TERRÆ, cum ejus aphelio, & proportionem orbium ejus loci, una cum loco MARTIS eccentrico, ſub zodiaco.



HACTENVS ferè uſi ſumus aphelio MARTIS, una cum correctione motus medii & hypotheſi æquationum ſupra inventa. quæ ſi unicum ſcrupulum in definienda longitudine Planetæ ſub zodiaco peccent, ut fieri facile poteſt, multum nobis in hoc negocio incommodant.

Itaque jam hic nihil aſſumemus omnino, niſi periodicum tempus MARTIS, in quo nullum poteſt eſſe dubium, & loca SOLIS ſub zodiaco, ex calculo TYCHONIS. Eccentricum quidem locum ponemus ut in demonſtratione ad impoſſibile ducente fieri ſolet: ſed eum ipſum repetita poſitione demonſtrabimus.

Obſervationes hæ ſunt.

			H. M.			
A. MDLXXXV. VII	Maji		11.26	in 25°.55′ ♌	Lat. 1°.33′ B.
XII	Maji		10. 8	in 28. 3½ ♌	Lat. 1.24½ B.
A. MDLXXXVII. XXVII	Martii		9.40	in 18.21¾ ♍	Lat. 2.55⅔ B.
I	Aprilis		9.30	in 17.11 ♍	Lat. 2.43½ B.
A. MDLXXXIX. XII	Febr.	mane	5.13	in 8.48 ♏	Lat. 2. 9 B.
Anno MDXC. XXVIII	Dece.	mane	7. 8	in 8. 6 ♏	Lat. 1.14 B.
Anno MDXCI. V	Janu.	mane	6.50	in 12.44⅖ ♏	Lat. 1.23¼ B.

Cum anno MDLXXXIX unicus tantummodo dies ſit, qui ad cæteros applicari poſſit, ante & poſt diu nihil obſervatum: cætera tempora ad hoc reducantur: eritque Catalogus eorum, una cum apparentibus locis SOLIS & MARTIS, & cum loco eccentrico MARTIS, iſte:

TEMPVS			mane	SOL	MARS	Sit in eccentrico per poſitionem primam.
				° ′	° ′	° ′ ″
MDLXXXV. X	Maji	H. VI. XI		28.55¾ ♉	26.54½ ♌	5.22. 2 } ♎
MDLXXXVII. XXVIII	Mart.	H. V. XLII		16.50⅖ ♈	18.12 ♍	5.23.38 } ♎
MDLXXXIX. XII	Febr.	H. V. XIII		3.41⅔ ♓	8.46⅔ ♏	5.25.14 } ♎
MDXC. XXXI	Dece.	H. IV. XLIV		19. 6⅘ ♑	9.46⅔ ♏	6.25.50 } ♎

Fiat ſchema ut prius, in quo α SOL, β *centrum eccentrici* TERRÆ, $\zeta.\delta.\varepsilon.\gamma$. *quatuor loca* TERRÆ, η *locus* MARTIS *in ſuo eccentrico: & connectantur puncta omnia cum omnibus.* *Ex datis igitur*

erunt



erunt anguli cogniti				*Hinc dantur*	
αζη	87°.58′.45″	αηζ	38°.27′.32″	αζ	62227½
αεη	151.21.36	αηε	17.11.38	αε	61675
αδη	114.53.25	αηδ	33.23. 1	αδ	60658
αγη	69.19.38	αηγ	34.20.20	αγ	60291

METHODO capitis præcedentis XXVI.

Jam quia ſuper ζε arcu ſtant duo anguli ad circumferentiam circuli per XXI *tertii* EVCLIDIS *, ſcilicet ζδε. ζγε oportet hos æquales eſſe. & ut æquales evadant, tantiſper αη ſuper α ſub zodiaco ante retroq́ motanda eſt. Et qa in hac prima poſitione ipſi αη locus ſub zodiaco datus eſt; ergo ꝓbetur an ζδε, ζγε, poſſint æquales eſſe: tunc conſtabit poſitionem ipſius αη recte habere.*

Quatuor igitur triangulorum	ζαδ.	δαε.	εαγ.	ζαγ.
totidem anguli quæruntur, nempe	ζδα.	εδα.	εγα.	ζγα.
ut habeantur	εδζ.		εγζ.	

Atqui in quolibet horum triangulorum dantur anguli ad α per loca SOLIS *ex* TYCHONE *, & correctionem per præceſſionem æquinoctiorum. Latera vero illum angulum comprehendentia jam modo ſunt inventa. Ergo & anguli dabuntur.*

Eſtq́		*Et invenitur*			
ζαδ	85°.17′.17″	ζδα	48°. 8′.59″	*Hinc* εδζ 21°.28′.1″	*differunt per* 9′.
εαδ	43.10.20	εδα	69.37. 0		
εαγ	87.46.48	εγα	46.47.36	*Hinc* εγζ 21.19.6	
ζαγ	129.53.45	ζγα	25.28.30		

CAP. XXVII.





Cum ergo non penitus prodierint æquales hi anguli, secunda positione usus sum, promota αη sub Fixis per 2′. Et inveni εδζ 21°. 40′. 9″, εγα 21°. 22′. 14″, differentes minutis 18, quod est duplum prioris discordantiæ. unde intellectum, non promovendam sed retroagendam αη in antecedentia.

Tertio igitur posito MARTIS *eccentrico anno* MDLXXXV *in* 5°. 20′. 2″ ♎ Limatio hypotheseos capitis XVI in locis longitudinis. *prodiit εδζ 21°. 15′. 54″; εγζ 21°. 13′. 54″. Differentia adhuc 2′, quam tuto neglexerimus.* Proportione tamen usi intelligimus, anticipandum hoc loco MARTIS eccentricum per 2½, uti prius capite XXII in opposito semicirculo per 1′ fuit promotus: quorum utrumque fit per auctionem eccentricitatis & nonnullam retractionem aphelii.

Jam pergamus ad inquisitionem reliquorum. *Et quia uterque angulorum quæsitorum decrevit, decrescent igitur amplius per retractionem ipsius αη. Sit ergo uterque 21°. 13′. & ζβε 42°. 26′ duplus ad centrum. Quare ζεβ 68 gr. 47 min.*

In ζαε triangulo est angulus ζαε 42°. 6′. 57″: & latera dantur ex nova correctione, ut sit αζ 62177, αε 61525 circiter. Hinc ζεα datur 69°. 43′. 1″, & ζε 44518. Eadem vero ζε ex angulo ζβε (cujus ζε subtensa) est 72379, qualium εβ 100000. Ergo qualium εβ 100000, talium αη est 162818, & ideo αε 100174. Subtracto vero ζεβ à ζεα, relinquitur βεα 0°. 56′. 31″ & βαε 83°. 30′. Quare aphelium in 10°. 19′ ♌, eccentricitas vero αβ 1653.

Rursum

Rursum admodum propinque dimidium ipsius 3600 attigimus. quod proculdubio plene assequemur, ubi & ipsissimum apogæum attigerimus. Cap. XXVII.

Sciendum tamen est, si ponamus viam TERRÆ non esse plane circulum, sed angustiorem ad latera, prodire hic $\alpha\eta$ paulo minorem quam 163100. Et tunc $1\frac{1}{2}$ scrupulis ablatis a loco eccentrici, & usurpata eccentricitate TERRÆ 1800, & aphelio $5\frac{1}{2}$ ♑, prodeunt hæ visiones

	26°.55′ ♌	8°.11′ $\frac{2}{3}$ ♍	8°.49′ ♏	9°.44′ $\frac{1}{3}$ ♏
Debuit	26.54 $\frac{1}{2}$	8.12	8.48	9.46 $\frac{2}{3}$

Consentit hæc positio etiam meis observatis anno MDCIV D. XXIX Febr. vel X Martii; quem diem sequente nocte, culminantem MARTEM inveni meis instrumentis in 26°. 18′ $\frac{4}{5}$ ♎. & his assumptis calculus ipsum refert in 26°. 17′ $\frac{1}{2}$ ♎. Fuit autem H. VIII $\frac{2}{3}$ paucis horis ante observationem rursum in eodem loco eccentrici.

Cæterum quia hic MARS obtinet latitudinem, igitur $\alpha\eta$ modo inventa, est distantia η puncti in plano eclipticæ a centro SOLIS, in quod punctum perpendicularis ex corpore MARTIS demittitur, ut supra monitum capite XX. Vera autem ipsius corporis PLANETÆ a centro SOLIS distantia paulo fiet longior per 37 particulas.

CAPUT XXVIII.

Assumptis non tantum locis SOLIS sub zodiaco, sed etiam distantiis SOLIS a TERRA, per eccentricitatem 1800 extructis; per aliquammultas observationes MARTIS in eodem loco eccentrici versantis videre, an unanimi consensu eadem distantia MARTIS a SOLE, idemque locus ejus eccentricus ubique eliciatur. quo argumento comprobatum erit, eccentricitatem SOLIS 1800 justam esse & recte assumptam.

NE MIRERE lector, quod jam tertia vice eccentricum locum MARTIS non præsuppono, ut is ex hypothesi acronychiarum observationum supra inventa extruitur. Nam dixi hypothesin illam esse vicariam tantum, non naturalem; itaque tantam ejus esse fidem, quantum ab observationibus cogitur; & posse locis inter observationes intermediis nonnihil exorbitare. Præterea expedit nobis varias habere demonstrationum METHODOS ad

manus,quibus diſtantias MARTIS a SOLE undique per totum circulum tuto exploremus. Et hic quoque nova forma ſequetur.

CAP. XXVIII.

Obſervationes hæ ſunt.

	D.		H.					
Anno MDLXXXIII.	XXII	April.	IX $\frac{2}{3}$	fuit in	1°.17′	♌	Lat.	1°.56′ $\frac{2}{3}$ B.
Anno MDLXXXV.	IX	Mart.	IX $\frac{1}{6}$	in	11.49 $\frac{1}{10}$	♌	Lat.	3.29 $\frac{1}{10}$ B.
	XI	Mart.	V	in	11.45 $\frac{1}{2}$	♌	Lat.	3.24 $\frac{1}{6}$ B.
	XII	Mart.	V	in	11.45 $\frac{3}{4}$	♌	Lat.	3.21 $\frac{2}{3}$ B.
Anno MDLXXXVII.	XXVI	Janu.	V	mane in	4.41 $\frac{3}{4}$	♎	Lat.	3.26 B.
	XXIIX	Janu.	V	mane in	4.41	♎	Lat.	3.27 B.
Anno MDLXXXVIII.	V	Dece.	VI $\frac{1}{2}$	mane in	9.23	♎	Lat.	1.44 $\frac{3}{4}$ B.
	XV	Dece.	VI $\frac{1}{6}$	mane in	14.35 $\frac{2}{3}$	♎	Lat.	1.54 B.
Anno MDXC.	XXXI	Octob.	VI $\frac{1}{4}$	mane in	2.57 $\frac{1}{3}$	♎	Lat.	1.15 $\frac{1}{2}$ B.

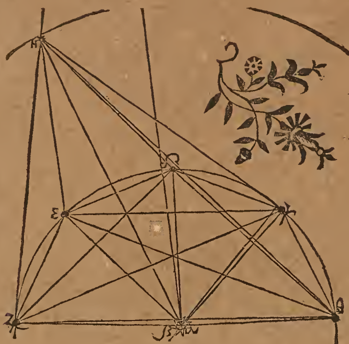
Accommodatis reliquarum obſervationum temporibus,ut reſtituant MARTEM in eum locum eccentrici qui fuit tempore ultimo, prodeunt nobis hæc momenta: quibus adſcripta loca SOLIS requiſita, & diſtantiæ SOLIS & TERRÆ ex hypotheſi hactenus ſtabilita computatæ. Sunt autem eæ ipſæ,ob quas probandas hunc laborem ſuſcipimus. Porro artificium computandi haſce diſtantias paulo poſt ſequetur cap. XXX.

	D.		H. Ante meridiem	♂ in	☉ in	Diſtantiæ SOLIS & TERRÆ.
MDLXXXIII.	XXIII	Aprilis	VIII $\frac{1}{10}$	1°.29′ $\frac{1}{2}$ ♌	12°.10′. 3″ ♉	101049
MDLXXXV.	X	Martii	VII $\frac{2}{3}$	11.48 $\frac{1}{3}$ ♌	29.41. 4 ♓	99770
MDLXXXVII.	XXVI	Januarii	VII $\frac{1}{6}$	4.41 $\frac{3}{4}$ ♎	16. 5.55 ♒	98613
MDLXXXIIX.	XIII	Decemb.	VI $\frac{3}{4}$	13.35 $\frac{2}{3}$ ♎	1.44.53 ♑	98203
MDXC.	XXXI	Octobr.	VI $\frac{1}{4}$	2.57 $\frac{1}{3}$ ♎	17.28.33 ♏	98770

Quod obſervationum deductionem attinet ex diebus obſervationum ad noſtra momenta, primo tempore diurnus ex MAGINO fuit transſumptus, cum in ſpacio paucarum horarum non ſit periculum erroris. Cætera tempora obſervationibus ante & poſt ſunt munita. Tempore tamen penultimo inſpexi etiam ſeriem diurnorum in MAGINO. nam verſus XV Decemb. diurnus fuit 30′, circa V Decemb. 32′. Vltimo tempore etſi MARS in altitudine 23 graduum refractionibus eſt obnoxius, ita ut facile 2 ſcrupula in latitudine deſiderari poſſint(.nam TYCHO contendit refractiones Fixarum Planetis etiam adhibendas deſinere quidem in hac altitudine, SOLARES vero altius pertingere, eſſeque in hac altitudine ſcrupulorum circiter 4. quæ diſtinctio ventilata & conquaſſata eſt in Aſtronomia mea Optica fol. 137, & amplius etiam redderetur dubia, ſi quid eſſet in parallaxibus SOLIS mutandum.): tamen hæc refractio parum nocet longitudini MARTIS.

Sit α corpus SOLIS, *αβ eccentricitas orbis* TERRÆ *1800, & linea augium in 5 $\frac{1}{2}$ ♋, loca* TERRÆ *ζ. ε. δ. γ. θ. & corpus* PLANETÆ *quinquies in η eodem loco eccentrici, utpote poſt integras* MARTIS *periodos. Et connectantur puncta omnia.* Lubet inquirere αη, ejusque locum ſub zodiaco,

CAP. XXVIII.



zodiaco, hoc est angulum $\eta\alpha\vartheta$, $\eta\alpha\gamma$, vel aliquem alium ad α. Id faciemus ex binis TERRÆ locis in hunc modum. *Sint primum* $\varepsilon\,\delta$. *Et in triangulo* $\varepsilon\,\alpha\,\delta$ *datis lateribus*, $\varepsilon\alpha$ *99770*, $\alpha\,\delta$ *98613*, *&* *angulo* $\varepsilon\alpha\delta$, *quærantur reliqua, anguli scilicet* δ. ε. *&* *latus* $\delta\varepsilon$.

αε 99770	29°. 41'. 4" ♓		
αδ 98613	16. 5. 55 ♒		
1157 | 5	43. 35. 9		
198387	*Præceß.* 1. 36		
991935 | 8	εαδ 43. 36. 45	68977	99770
165065 | 3	136. 23. 15	93376	73870
158715	68. 11. 38	653632 | 7	664830
6353	Tang. 249813	36138	66483
	583	28013 | 3	5171
	12491	8125	517
	1998	7470 | 8	73700. δε.
68°. 11'. 38".	75	655 | 7	
50. 3.	1456	654 | 0	
αδε 69. 1. 41.		1	
αεδ 67. 21. 35.			

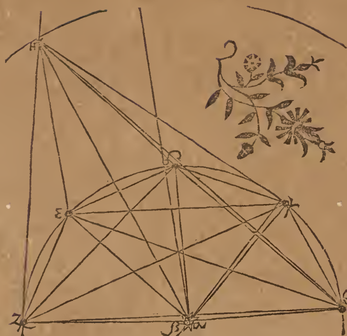
His investigatis ad triangulum $\varepsilon\,\eta\,\delta$ *ascenditur.*

Cum enim sit	εα 29°. 41'. 4" ♓	δα 16°. 5'. 55" ♒	
&	εη 11. 48. 20 ♌	δη 4. 41. 45 ♎	
Erit	αεη 132. 7. 16	αδη 131. 24. 10	
Sed jam fuit	αεδ 67. 21. 35	αδε 69. 1. 41	
Ergo residuus	ηεδ 64. 45. 41	ηδε 62. 22. 29	

Horum residuum ad duos rectos $\varepsilon\eta\delta$ 52°. 51'. 49".

Datis

CAP. XXVIII.



Datis ergo angulis ε.η.δ. & uno latere εδ, dabitur & latus εη.

*Si.*εηδ. 79718		εδ 73700	
*Si.*ηδε. 88600	8	89972	8 εη
8838		719768	
7974	9	17232	
864		8997	1
797	9	8235	
67		8097	9
67	7	138	
5	1	90	1
		48	5

Denique & triangulum ηεα solvatur, in quo dantur jam

εη 81915		*Et* αεη *ut prius*	132. 7. 16	*Sin.* εαη 36556		
εα 99770		*Complement.*	47.52.44	*Sin.* αεη 74173	2	
Differ. 17855		*Dimid.*	23.56.22	73112	0	
Summa 181685		*Tangens*	44396	10610		
1635165	9*		*9823	7311	2	
150335			39956	3299	9	
145348	8		3552	3290	0	
4987			89	9	3	
3834	2	23.56.22.	13			
1153		2.29.50.	4361	εη	81915	
1150	3	εαη 21.26.32			202903	

Sed αε A. MDLXXXV *est in* 29.41. 4 ♍

Ergo αη A. MDLXXXV *in* 8.14.52 ♍

1638300
16383
7372
25

Prodit αη *quæsita* 166208

Quod si reliquæ tres OBSERVATIONES ad ζ. γ. ϑ. hunc eundem locum & longitudinem ipsius αη passæ fuerint, erimus de iis confirmatissimi.

Quemadmodum igitur hactenus per ε. δ. sic jam operabimur per ζ.γ, quærentes eandem αη.

Pro ζ.γ.

Pro ζ. γ. angulis & linea

αζ 101049	12°. 10'. 3" ♉		
αγ 98203	1. 44. 53 ♑		
2846	130. 25. 10		
19925 | 1	*Præceß.* 4. 48		
8535	130. 29. 58		
7970 | 4	49. 30. 2	76041	179055
565	24. 45. 1	42468 | 1	101049
399 | 3	46101	335730	1799550
166	1438	297276 | 7	17905
159 | 8	4610	38354	716
	1844	38221 | 9	162
	138	233 | 0	180933. ζγ.
24°. 45'. 1".	37	212 | 5	
22. 48.	663	21 | 5	
αγζ 25. 7. 49.			
αζγ 24. 22. 13.			

Et jam in ζγη.

Quia est ζη 1°. 29'½. ♌	γη 13°. 35'. 40" ♎
& ζα 12. 10. 3 ♉	γα 1. 44. 53 ♑
Ergo ηζα 79. 19. 27	ηγα 78. 9. 13
Sed γζα 24. 22. 13	ζγα 25. 7. 49
Ergo ηζγ 54. 57. 14	ηγζ 53. 1. 24 *& horum residuum*

ad duos rectos γηζ 72°. 1'. 22".

Idem etiam hinc elicitur: est ζη *in* 1°. 29'½. ♌

& γη *in* 13. 35. 40 ♎

Et subtracta præcessione temporis intermedii in 13. 30. 52 ♎

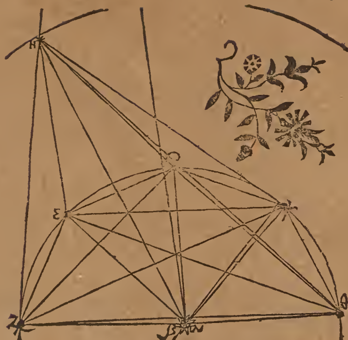
Ergo γηζ 72. 1. 22.

Datis igitur angulis trianguli ζηγ, *& latere* ζγ, *quæritur latus* ζη.

79887	180933
95118	73987½
760944 | 8	1447464
37926	54280
28535 | 3	16284
9391 | 9	1447
8560 | 8	151960 *Hæc* ζη.
831 | 7½	
761	

Denique

CAP. XXVIII.



Denique in triangulo ηζα dantur latera & angulus comprehensus.

ζη	151960		79°.19′.27″	98269	
ζα	101049		100.40.33	89861	10
	50911	2	50.20.16	84080	
	253009		120612	80875	9
	506018	0	20122	3205	
	3096		241224	2696	3
	2530	1	1206	509	5
	562	2	241	449	
	506		50°.20′.16″ 24	60	7
	56	2	13.38.39.24270		

Prodit ζαη	63.58.	151960
Sed est αζ in	12.10. 3.♉ *anno* 83	109357
Ergo αη in	8.11.31. *anno* 83	1519600
Præcessio	1.36.	136764
Quod esset in	8.13. 8. *anno* 85	4559
Prius in	8.14.32. *anno* 85	760
Differentia	1.24.	106
	Prodit	166179 *αη*
	Prius	166208
	Different.	29

Apparet itaque, nos per duas alias OBSERVATIONES, in ζ & γ, eodem venire, intra sensus subtilitatem. Nam sesquiscrupuli error in observando, aut deducendo loco observato ad diem non observatum, committi potest.

SED VIDEAMVS etiam testimonium loci ϑ quinti, hoc est observationis in ϑ.

Scimus ϑα esse in 17°.28′.33″ ♏ *& ϑα ponimus* 98770.

Et ϑη in 2.57.20 ♎ *observata est*

Ergo angulus αϑη 44°.31′.13″. *Huic angulo quo longiorem αη subtendero, hoc longius ipsam αη in consequentia promovebo & contra.*

Sit igitur $\alpha\eta$ *166208, ut initio est inventa.*
Vt igitur $\alpha\eta$ *ad* $\alpha\vartheta\eta$*: sic* $\alpha\vartheta$ *ad* $\alpha\eta\vartheta$.

98770	5	70116		
166208		59426		
831040		415982		
156660		594		
149587	9	59		
7073		41665 *Prodit* $\alpha\eta\vartheta$	24°.37′.28″	
6648	4	*Sed* $\vartheta\eta$ *vergit in*	2.57.20 ♎	*anno 90*
425		*Ergo* $\alpha\eta$ *in*	8.19.52 ♍	*anno 90*
332	2	*Præcessio*	4.48	
93	6	*Ita est in*	8.15. 4	*anno 85*
		Quod fuit primo	8.14.32	
		Differentia	0′.32″.	

Itaq; per tenuissimam curtationem ipsius $\alpha\eta$*, cadet* $\alpha\eta$ *plane eodem cum primis duabus observationibus.*

ITAQVE hinc apparet, distantias $\alpha\zeta, \alpha\varepsilon, \alpha\delta, \alpha\gamma, \alpha\vartheta$, & proinde eccentricitatem $\alpha\beta$, a nobis recte susceptam & positam. Impossibile est enim, aliis susceptis distantiis, hisce (ut tamen etiam in circulum quam proxime quadrent, & in suis debitis locis sub zodiaco fuerint) ex omnibus quinque observationibus, unam & eandem dari $\alpha\eta$, ejusque locum sub zodiaco.

Credemus autem de longitudine ipsius $\alpha\eta$, potissimum observationibus $\zeta.\gamma.\vartheta$. nam etiam in vulgari ratione mensurandi distantias rerum in TERRA, quo longius distiterint a se mutuo stationes, hoc certius habetur signi remotio.

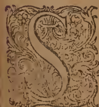
In loco vero sub zodiaco, credemus potius observatis in $\varepsilon.\ \delta$: quia, si quis est errorculus in longitudine $\alpha\eta$, is visui in $\varepsilon.\ \delta$. admodum oblique objicitur, nec angulum evidenter mutat.

Nec illud obliviscendum, ipsam $\alpha\eta$ intra spacium annorum VII ab anno scilicet MDLXXXIII in MDXC nihil prolongari sensibiliter, ob aphelii progressum tardissimum.

SVMMA. Anno MDXC D. XXXI Octob. H. VI¼ mane MARS motu eccentrico fuit in 8°.19′.20″ ♍ cum reponatur per hypothesin ex acronychiis constitutam in 8°.19′.29″ ♍. Distantia ejus 166180. quæ prolonganda est ob latitudinem, ut fiat ex ea ipsius corporis MARTIS a centro SOLIS distantia, 166228 circiter.

CAPVT XXIX.

Methodus extruendi distantias SOLIS & TERRÆ, ex cognitione eccentricitatis.



SATIS opinor confirmatum est, distantias SOLIS & TERRÆ extruendas ex dimidiatione eccentricitatis a TYCHONE repertæ. Quod etiam ex diametri SOLIS æstiva & hy-

berna observatione crebro confirmatur, ut in Optica Astronomiæ parte ostendi capite XI. Sed & MYSTERIO COSMOGRAPHICO mirifice confirmatur cap. XV fol. 53 in laterculo, ubi prosthaphæreses MARTIS, VENERIS, MERCURII, interpositu LUNARIS orbis deficiebant, omissione ejus excedebant. Jam igitur retento orbe LUNÆ, bisecta vero eccentricitate SOLIS, quam proxime justæ provenient.

CAP. XXIX.

Atque idem porro sæpius multoque clarissime confirmabitur, ubi usurpatione harum distantiarum ex bisectione prodeuntium (ut jam proximo capite cœptum) viderimus phænomena sequi. Quare ut hæ distantiæ ad futuros usus nobis in promptu sint, docebo, quomodo facile computari possint, Geometrica demonstratione usus.



In linea αδ sit α corpus SOLIS *(vel* TERRÆ TYCHONI, *vel centrum affixionis epicycli* PTOLEMÆO*): β centrum ζδηε eccentrici* TERRÆ *(vel* SOLIS *& orbis annui* TYCHONI, *vel epicycli* PTOLEMÆO*): & continuata αβ secet eccentricum in δε, sic ut δ sit aphelium vel apogæum, ε perihelium seu perigæum: & fiat ipsi αβ æqualis βγ. sitque γ centrum motus seu æqualitatis, apud quod* TERRA *(in* PTOLEMÆO *centrum epicycli, in* TYCHONE SOL *& punctum affixionis eccentricorum omnium) æqualibus temporibus æquales angulos constituit. Sitque αγ ex* OBSERVATIS TYCHONIS *&* LANDGRAVII *3600: αβ vero secundum meam mutationem hactenus demonstratam sit 1800. Agatur autem per α ipsi δε perpendicularis ζη, secans circulum in ζη. per idem vero α ducatur recta θι quomodocunque inclinata, secans circumferentiam in θ.ι. & connectantur quatuor puncta θ.ι.ζ.η. cum centro β. Sit autem & hoc initio positum, etsi* TERRA *(*SOL *vel* PLANETA*) æqualiter movetur circa γ ideoque inæqualiter circa β, tamen manere illam in circuli ex β descripti circumferentia. Per æquipollentiam autem capite secundo demonstratam (quod ad vitandam confusionem* PTOLEMAICÆ *hypothesi generali non applicabo) hoc idem est ac si dicas:* TERRAM *(vel* SOLEM*) moveri inæqualiter in ὁμοκεντρεπικύκλῳ, centro α, epicycli semidiametro æquali ipsi αβ. & arcus concentrici a centro epicycli descriptos, similes esse arcubus epicycli a* TERRA *(vel* SOLE*) descriptis, ut &* TERRA *(vel* SOL*) & centrum epicycli moveantur inæqualiter æqualibus temporibus, & sic simul fiant tardi, simul iterum veloces.* Physicam autem hujus hypotheseos explicationem paulo differam.

NUNC his positis ad distantiarum opus accedam. *Et quia βδ 100000, & βα 1800, & αβδ recta; per additionem igitur utriusq; habetur αδ distantia aphelia: & quia etiam βε 100000; subtracta igitur αβ, restat αε perihelia.*

Distantia longissima & brevissima.

Et quia βαζ rectus, & ζβ 100000, hoc est sinus totus; ergo αβ est sinus anguli αζβ. igitur αζβ est 1. 1'. 53''. *nempe pars æquationis* SOLIS *vel* TERRÆ

Distantiæ locorum mediorũ.

Optica.

Optica. Nam æquatio quidem maxima mediarum longitudinum, quæ ex parte Optica & Physica componitur, eccentricitatem totam 3600 (seu 3592) pro sinu habet: ita ut SOL vel TERRA ex δ in ζ veniens, duos quidem dies adjecerit quartæ parti temporis periodici, sed tamen unius solius diei iter supra quartam partem totius circuitus confecerit, atque ita hoc spacio, vel quadrante temporis periodici, ex debilitatione Physica, unum diem diutius debito insumpserit. CAP. XXIX.

Sed ad distantiam αζ. *In triangulo igitur ζαβ rectangulo, altero acutorum dato alter ζβα erit residuum ad quantitatẽ unius recti nempe 88°. 58'. 7". Et ppterea αζ erit sinus hujus anguli scilicet 99884: & tanta etiam est αη opposita.*

Pro intermediis distantiis duorum oppositorum graduum anomaliæ coæquatæ inveniendis inspiciatur θι transiens per corpus α unde computatur eccentricitas. *Nam δθ & δει sunt anomaliæ coæquatæ, & oppositæ, utpote α interposito in eadem recta. Cadat autem ex β perpendicularis in θι, quæ sit βκ, ita ut sint æquales θκ, κι. In triangulo igitur βκα rectangulo datur basis βα, & anguli καβ ex numero graduum integrorum anomaliæ coæquatæ suscepto, & κβα complementum ejus ad quadrantem: non erunt igitur incognita latera κα, κβ. Est autem κβ sinus anguli κθβ vel κιβ. quo dato noscetur etiam θβκ vel ιβκ complementum illius ad semicirculum, ejusq; sinus, nempe linea θκ vel κι. Apposita igitur κα ad κθ, habetur αθ· eadem ablata à κι, habetur αι· illa distantia ad anomaliam coæquatam δαθ, hæc ad coæquatam δαι, quæ habet sibi æqualem etiam in priori semicirculo; sic ut illa tantum distet ab aphelio in semicirculo δθ, quantum hæc in semicirculo δη.* Distantiæ reliquæ.

Jam per α agatur recta μν secans circulum in μ, ν, & faciens angulum μαδ æqualem angulo κβα· & ex β in μν descendat perpendicularis βλ, bisecans μν in λ· & connectantur μν cum β. Cum ergo καβ sit graduum integrorum angulus, erit & residuus κβα eique æqualis μαδ integrorum graduum, & in triangulis βκα, βλα, similibus æquale erit latus κα lateri λβ, & κβ ipsi λα. Est autem λβ sinus anguli λμβ, λνβ· & ipsius λμβ complementum est λβμ, λβν· ejusq; sinus linea λμ, λν· & ipsarum αμ, αν differentia λα. Atqui quantitates λα, λβ jam inventæ sunt in triangulo αβκ. Ergo unius trianguli ope, quatuor inveniri possunt distantiæ æqualibus angulis ad α, remota a linea apsidum ejusque perpendiculari ζη per α ducta. est enim μαζ æqualis ipsi θαδ & ναη ipsi ιαε. Compendium.

Est itaque longissima distantia in δ, brevissima in ε, mediocris vero, & æqualis ipsi βζ, non in ζη· sed neque in linea per β, ipsi ζα parallelo, quæ sit ξο. *Nam αζ minor est quam βζ, eo quod minori ζβα subtendatur quam est ζαβ utpote rectus; & αξ ducta longior est quam βξ, eo quod majori ξβα (utpote recto) subtendatur, ξβ vero minori ξαβ.* Vbi distantia media inter longissimam & brevissimã.

Vt autem distantiæ mediæ locus Geometrice designetur, *bisecetur αβ signo σ, perque hoc perpendicularis ipsi αβ agatur πϱ, secans circulum in π. ϱ. Dico hæc esse signa æqualiter ab α & à β distantia.*

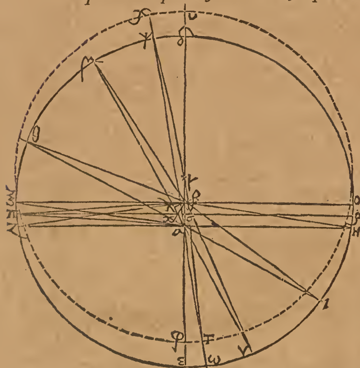
Connectatur enim alterutrum signorum π cum α & cum β. erunt πα, πβ, æqualibus (utpote rectis) angulis πσα, πσβ subtensæ, & ασ, σβ, æquales, & πσ communis. Ergo πα, πβ, æquales. Et sic REINHOLDO usurpata demonstratio de tota αγ, & ejus medio puncto β, vera manet de puncto σ, & dimidia αβ.

Vbi maxima æquatio?

Cap. XXIX.

Possit igitur aliquis cogitare; cum in π, distantia απ, fiat æqualis ipsi βπ semidiametro, angulum etiam βπα majorem esse ipso βζα, & sic maximam æquationem in π contingere: *argumento usus, quod recta βα ipsi π directius objiciatur quam ipsi ζ. Atqui verum non est, quod erat propositum. Nam quanto obliquius βα respicit ζ, tanto longius vicissim distat π quam ζ: cum πσ sit longior quam ζα. major enim πβσ quam ζβα, cui ζα subtenditur.*

Demonstravit igitur recte Ptolemævs, & ex eo Reinholdvs in Theoricis, maximam æquationem (eccentri quidem solitariam seu Opticam) contingere in ζ. Eam tamen demonstrationem in forma alia faciliori hic proponam. *Sit signum qualecunque supra ζ utpote θ, & qualecunque infra η vel ζ utpote ι: & connectantur cum α: & ex β perpendiculares cadant in θα vel ια continuatam, quæ sint βκ. Quia igitur æquales sunt δαζ & βκα utpote recti, & κβα, καβ juncti æquales uni recto; eodem igitur δαθ vel βακ ab æqualibus ablato, relinquentur θαζ, κβα æquales. Et primum atque supra punctum ζ ducitur aliqua per α, ut jam θα, seu proximum sit θ ipsi ζ seu remotum. simul etiam a βα declinat illius perpendicularis βκ. Major autem est βα quam ulla perpendicularium βκ, cum βα subtendatur βκα recto, βκ vero, acuto βακ & minori. Cum autem βζ, βθ, βι, sint æquales, & βαζ. βκθ. βκι recti; quadrant igitur in eundem semicirculum, cujus diameter est æqualis ipsis βζ, βθ, βι. Itaque βα (ut longior) majorem circumferentiam hujuscemodi alicujus semicirculi subtendit quam βκ aut quæcunque perpendicularium; & proinde major erit ejus angulus βζα quam βθκ, aut cujuscunque puncti alterius supra ζ, utpote π vel ξ, angulus prosthaphæreseos. Quod erat demonstrandum.*



Quæ hoc capite de computandis distantiis Solis & terræ sunt dicta, valebunt etiam in Marte, quantisper erit in suppositis, Planetarum orbitas esse circulos perfectos. Quo falso deprehenso, alia methodvs tradetur eas computandi.

CAPVT XXX.

Tabula distantiæ SOLIS a TERRA ejusq; usus.

In hunc modum extructis distantiis Solis tanquam ad integros gradus anomaliæ coæquatæ totius semicirculi (nam quę in altero semicirculo sunt, ęqualiter ab apogęo distantes, cum his, ęquales quoq; sunt his.) conjecimus hic in tabellam, cujus columnæ tres sunt. In prima, quam diximus anomaliam mediam, sunt anguli δβμ. δβθ. δβξ. δβι. δβν. compositi ex δαμ. δαθ. δαξ. δαν. integrorum graduum angulis, & ex eorum æquationib. Opticis seu eccentri, puta βμα. βθα. βζα. βια. βνα. In secunda, distantiæ ipsæ αμ, αθ, αξ, αι, αν, collocantur e regione. In tertia, sub titulo anomaliæ coęquatę

collocantur anguli hic non depicti, sed quorum originis ratio partim jam statim partim capitibus XXXI & XL detegetur. Existunt autem per subtractionem æquationum Opticarum $\alpha\mu\beta$ &c. a $\delta\alpha\mu$ &c. Itaque ipsis $\delta\alpha\mu$ angulis integrorum graduum nullam dedimus columnam; quia sunt medium arithmeticum inter columnarum lateralium angulos, & sic seipsis facile intelliguntur, nec usui sunt, ut audiemus.

INGRESSVS ergo cum anomalia media vel coæquata, pro ut usus feret utralibet in sua ꝑpria columna quæsita, vel cum alterutrius complemento ad integrum circulum, ubi semicirculum ipsa excesserit, invenies distantiam ☉ a TERRA q̃sitam, in partib. qualiũ radius orbis est 100000 & eccentricitas 1800. Præceptum de usu tabulæ.

VERVM est, quod hoc pacto (dum distantiam $\alpha\zeta$ anguli $\delta\alpha\zeta$ tribuimus angulo, qui tanto est minor ipso $\delta\alpha\zeta$, quãto $\delta\alpha\zeta$ minor est quam $\delta\beta\zeta$) affingitur circuitui TERRÆ (vel SOLIS) circa α via non plane circularis sed ovalis. Nam quia (exempli gratia) distantia $\alpha\xi$ extructa est per angulum $\delta\alpha\xi$ 90° integrorum, & positum fuit in operatione, hunc $\delta\alpha\xi$ esse anomaliam coæquatam; jam vero juberis distantias excerpere per angulos anomaliæ, quæ in nostra tabula coæquata dicitur, diminutos prosthaphæresi $\beta\alpha\xi$ ideoq; accidit, ut per 90 non excerpas 99984, cum tamen prius per 90 extruxeris 99984. nam hic jam e regiõe 99984 invenis coæquatam 88°. 58'. 7", quæ non est tua. proposita est namq; tibi 90, quæ inferius quæsita exhibet 99953, cum ex lege circuli $\alpha\xi$ vel $\alpha\eta$ debuerit esse 99984. Itaque omnes distantiæ minuuntur ad latera, maxime circa $\xi.\eta.$ nihil in $\delta.\varepsilon.$ Quo pacto plane ovalis pro circulari via substituitur. Idem tibi eveniet, si per anomaliam mediam tibi alicunde oblatam fueris ingressus. Nam anomalia media notavit supra, cum schema describeretur, angulos apud γ. Jam autem ingrederis angulos apud β, minores illis ad γ prosthaphæresi Optica. Et 91°. 1'. 53" anomaliæ mediæ exhibet tibi 99984. Supra vero tantus erat $\delta\beta\zeta$. neque tamen ibi erat anomalia media. nam illa fuerat $\delta\gamma\xi$ adhuc major. itaque 91°. 1'. 53". anomalia illa media construxerat illic longiorem distantiam, quam ejusdem hic magnitudinis anomalia media 91°. 1'. 53" hic exhibet. TOTVM inquam hoc VERVM EST. Sed nihil est cur te impediri patiaris. Etenim, quia de unius gradus differentia agitur, vides distantias intra unum gradum non plus 31 particulis de centum millibus variari. itaque nihil sensibile erraretur, etsi hoc præpostere fieret. Causam autem hujus rei analogia cæterorum Planetarum etiam in theoriam SOLIS deducendam, infra cap. XLIV & seq: invenies. Non itaq; præpostere, sed rectissime hoc fit, ꝙ qualitatem attinet figuræ, quam Planeta describit, suppositæ. Iter Solis vel Terræ per hanc tabulam supponi ovale.

QVOD vero quantitatem attinet, excedit medicina modum. Nam anomalia coæquata 88°. 58'. 7", cui media respondet 91°. 1'. 53", non debuit exhibere 99984, sed 100000, quod est medium inter schematis & inter tabulæ distantias. Causa hujus affirmati differenda est in cap. LV & sequentia.

DICTVM autem jam est, nos nihil sensibile aberraturos, si 31 particulis aberremus. multo minus igitur nocebit nobis ad sensum, si solum dimidio nempe particulis 16 erremus. Itaque interim hunc errorculum tuto admittimus, ut nos ad captum ejus, qui huc usque legendo provectus est, accommodemus, neque præsupponere videamur, quod erat demonstrandum.

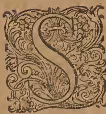
Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata	Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata
G. M. S.		G. M. S.	G. M. S.		G. M. S.
0. 0. 0	101800	0. 0. 0	45.43.45	101265	44.16.15
1. 1. 5	101800	0.58.55	46.44.30	101242	45.15.30
2. 2.10	101799	1.57.50	47.45.15	101219	46.14.45
3. 3.14	101797	2.56.46	48.45.59	101195	47.14. 1
4. 4. 8	101795	3.55.42	49.46.42	101172	48.13.18
5. 5.23	101793	4.54.37	50.47.24	101147	49.12.36
6. 6.27	101790	5.53.33	51.48. 5	101123	50.11.55
7. 7.31	101786	6.52.29	52.48.46	101098	51.11.14
8. 8.36	101782	7.51.24	53.49.25	101073	52.10.35
9. 9.40	101777	8.50.20	54.50. 3	101047	53. 9.56
10.10.44	101772	9.49.16	55.50.41	101022	54. 9.19
11.11.48	101766	10.48.12	56.51.18	100995	55. 8.42
12.12.52	101760	11.47. 8	57.51.54	100969	56. 8. 6
13.13.55	101753	12.46. 5	58.52.29	100942	57. 7.31
14.14.58	101746	13.45. 2	59.53. 3	100925	58. 6.57
15.16. 1	101738	14.43.59	60.53.35	100888	59. 6.25
16.17. 3	101729	15.42.57	61.54. 7	100860	60. 5.53
17.18. 6	101720	16.41.54	62.54.38	100832	61. 5.22
18.19. 8	101710	17.40.52	63.55. 8	100804	62. 4.52
19.20. 9	101700	18.39.51	64.55.37	100776	63. 4.23
20.21.10	101689	19.38.50	65.56. 5	100747	64. 3.55
21.22.11	101678	20.37.49	66.56.32	100719	65. 3.28
22.23.11	101666	21.36.49	67.56.58	100690	66. 3. 2
23.24.11	101654	22.35.49	68.57.22	100660	67. 2.38
24.25.10	101642	23.34.50	69.57.46	100631	68. 2.14
25.26. 9	101628	24.33.51	70.58. 9	100601	69. 1.51
26.27. 8	101615	25.32.52	71.58.30	100571	70. 1.30
27.28. 6	101600	26.31.54	72.58.51	100542	71. 1. 9
28.29. 3	101586	27.30.57	73.59.11	100511	72. 0.49
29.30. 0	101570	28.30. 0	74.59.19	100481	73. 0.31
30.30.56	101555	29.29. 4	75.59.46	100451	74. 0.14
31.31.52	101539	30.28. 8	77. 0. 2	100420	74.59.58
32.32.47	101522	31.27.13	78. 0.18	100389	75.59.42
33.33.42	101505	32.26.18	79. 0.37	100359	76.59.28
34.34.36	101487	33.25.24	80. 0.45	100328	77.59.15
35.35.29	101469	34.24.31	81. 0.57	100297	78.59. 3
36.36.22	101451	35.23.43	82. 1. 7	100266	79.58.53
37.37.14	101432	36.22.46	83. 1.16	100235	80.58.44
38.38. 6	101412	37.21.54	84. 1.25	100203	81.58.36
39.38.57	101392	38.21. 3	85. 1.32	100172	82.58.28
40.39.47	101372	39.20.13	86. 1.38	100141	83.58.22
41.40.36	101351	40.19.24	87. 1.43	100109	84.58.17
42.41.24	101330	41.18.36	88. 1.46	100078	85.58.14
43.42.12	101308	42.17.48	89. 1.49	100047	86.58.11
44.42.59	101287	43.17. 1	90. 1.51	100015	87.58. 9
45.43.45	101265	44.16.15	91. 1.53	99984	88.58. 7

Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata	Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata
G.M.S.		G.M.S.	G.M.S.	.	G.M.S.
91. 1.53	99984	88.58. 7	135.43.45	98719	134.16.15
92. 1.51	99952	89.58. 9	136.42.59	98698	135.17. 1
93. 1.49	99921	90.58.11	137.42.12	98676	136.17.48
94. 1.46	99890	91.58.14	138.41.24	98655	137.18.36
95. 1.43	99858	92.58.17	139.40.36	98634	138.19.24
96. 1.38	99827	93.58.22	140.39.47	98614	139.20.24
97. 1.32	99796	94.58.28	141.38.57	98595	140.21. 3
98. 1.25	99765	95.58.35	142.38. 6	98575	141.21.54
99. 1.16	99734	96.58.44	143.37.14	98557	142.22.46
100. 1. 7	99703	97.58.53	144.36.22	98538	143.23.38
101. 0.57	99672	98.59. 3	145.35.30	98520	144.24.30
102. 0.45	99641	99.59.15	146.34.36	88503	145.25.24
103. 0.31	99610	100.59.29	147.33.42	98486	146.26.18
104. 0.18	99580	101.59.42	148.32.47	98469	147.27.13
105. 0. 2	99549	102.59.58	149.31.52	98453	148.28. 8
105.59.46	99519	104. 0.14	150.30.56	98437	149.29. 4
106.59.29	99489	105. 0.31	151.30. 0	98422	150.30. 0
107.59.11	99459	106. 1.29	152.29. 3	98407	151.30.57
108.58.51	99429	107. 1. 9	153.28. 6	98393	152.31.54
109.58.31	99399	108. 1.29	154.27. 8	98379	153.32.52
110.58. 9	99370	109. 1.51	155.26. 9	98366	154.33.51
111.57.46	99341	110. 2.14	156.25.10	98353	155.34.50
112.57.23	99312	111. 2.37	157.24.11	98341	156.35.49
113.56.18	99283	112. 3. 2	158.23.11	98329	157.36.49
114.56.32	99254	113. 3.25	159.22.11	98317	158.37.49
115.56. 5	99226	114. 3.55	160.21.10	98307	159.38.50
116.55.37	99198	115. 4.23	161.20. 9	98296	160.39.51
117.55. 8	99170	116. 4.52	162.19. 8	98286	161.40.52
118.54.38	99142	117. 5.22	163.18. 6	98277	162.41.54
119.54. 7	99115	118. 5.53	164.17. 3	98268	163.42.57
120.53.35	99088	119. 6.25	165.16. 1	98260	164.43.59
121.53. 3	99061	120. 6.57	166.14.58	98252	165.45. 2
122.52.29	99035	121. 7.31	167.13.55	98245	166.46. 5
123.51.54	99008	122. 8. 6	168.12.52	98239	167.47. 8
124.51.18	98982	123. 8.42	169.11.48	98232	168.48.12
125.50.41	98957	124. 9.19	170.10.44	98227	169.49.16
126.50. 4	98931	125. 9.56	171. 9.40	98222	170.50.20
127.49.25	98906	126.10.35	172. 8.36	98217	171.51.24
128.48.46	98882	127.11.14	173. 7.31	98213	172.52.29
129.48. 5	98857	128.11.55	174. 6.27	98210	173.53.33
130.47.25	98833	129.12.35	175. 5.23	98207	174.54.37
131.46.42	98810	130.13.18	176. 4.18	98204	175.55.42
132.45.59	98787	131.14. 1	177. 3.14	98202	176.56.46
133.45.15	98764	132.14.45	178. 2.10	98201	177.57.50
134.44.31	98741	133.15.29	179. 1. 5	98200	178.58.55
135.43.45	98710	134.16.15	180. 0. 0	98200	180. 0. 0

CAPVT XXXI.

Per bisectionem eccentricitatis SOLIS non turbari sensibiliter æquationes SOLIS a TYCHONE expositas: & de quatuor modis eas computandi.

* In sequentibus capitibus orietur confusio apud lectorem incautū. Motus Solis (Braheo) vel Terræ (Copernico) vel epicycli (Ptolemæo) qui Planetis cæteris causa est inæqualitatis SECVNDÆ, ipse etiam participat inæqualitate PRIMA.



SED ne qua nobis obstet suspicio ad sequentia pergentibus, in usitata & PTOLEMAICA forma primæ * inæqualitatis explorabimus, an aliqua in SOLE diversitas æquationum contingat bisecta jam eccentricitate.



Sit primum integra eccentricitas 3600 in A F *linea apsidum, & propterea* C E, C D, *radii* ORBIS: *& sit* F A E *anomalia* 45°, *&* F A D 135°. *Perspicuum autem est, quantacunque sit discrepantia, fore circa hac anomalia loca maximam. Nam in longitudinibus mediis plane eædem proveniunt æquationes, cum 3600 tam in sinubus quam in tangentibus quæsita eundem arcum exhibeat. Vt ergo* C E *radius ad anguli* C A E *vel* C A D *sinum, sic* C A *eccentricitas ad* C E A *vel* C D A *æquationem, quæ est utrinque* 1°. 27′. 31″. Atque hoc primo modo computavit PTOLEMÆVS æquationes SOLIS, & ex PTOLEMÆO COPERNICVS, ex iis BRAHEVS; quilibet usus eccentricitate A C tanta, quantam inveniebat ex suis observationibus.

Sequitur jam secundus modus computandi easdem æquationes, quo PTOLEMÆVS est usus in PLANETIS cæteris, & quo utendum est mihi, qui hac parte tertia demonstravi, centrum eccentrici non esse in C puncto æqualitatis motus, sed in B loco inter A centrum mundi & C æqualitatis punctum intermedio.

Bisecetur igitur C A *in* B, *& sit* E B, B C *radius* ORBIS, *eritque eadem* METHODO *pars æquationis* B E A, B D A, 0°. 43′. 46″. *qui additus ad* E A B, D A B, *constituet* E B C 45°. 43′. 46″, D B C 135°. 43′. 46″. *Quare ex lateribus & comprehenso prodit* B E C 43′. 38″, B D C 43′. 42″, *& sic totus* C E A 1°. 27′. 24″, C D A 1°. 27′. 28″ *ad unguem idem cum priori*. Itaq; in Progymnasmatum TYCHONIS BRAHEI appendice pag. 821. ubi calculi utriusq; differentia proditur 1′ 1/6, lege 0′ 1/6. Atq; hęc secundum doctrinam cap. IV. ex hypothesis vicariæ forma.

Cumq; videas, quam pene sint æquales æquationis partes in hac PTOLEMAICA hypotheseos particularis forma (pars enim Optica fuit 43′. 46″, pars Physica in E 43′. 38″, in D 43′. 42″): hinc tibi causa patet, cur præcedenti cap: in constructione TABVLÆ nihil aliud quam prosthaphæresin duplicaverim pro tota prosthaphæresi constituenda. qui tertius modus est computandi prosthaphæreses SOLIS. Nam in apogæo & perigæo utraq; pars æquationis evanescit: in mediis longitudinib. iterum æquales sunt partes, ut jam modo dictum. Ergo cum in locis octo per totum circulum dispositis plane coincidant tres hæ rationes computandi æquationes, ubique ad sensum incident. Hoc præstat eccentricitatis exilitas. quæ si major esset, locum sane ista non haberent per omnia.

Nunc

Nunc ad quartum etiam modum æquationis non per fictam hypothesin sed ex ipsa rerum natura computandæ me præparabo capitibus octo, ut quadragesimo tandem modus hic quartus sequi possit.

CAPVT XXXII.

Virtutem quæ Planetam movet in circulum, attenuari cum discessu a fonte.

Dixi svpra, Ptolemævm observationibus edoctum bisecuisse trium superiorum eccentricitates, idque Copernicvm imitatum; idem etiam suadere Tychonis observationes in Marte, quod capitibus xix. xx. apparuit, multoque certius apparebit infra capite xlii. Porro & Tycho hoc in Lvna est imitatus quam proxime. Jam & in theoria Solis (Tychoni) vel terræ (Copernico) idem est demonstratum. De Venere vero & Mercvrio quin idem credamus, nihil impedit. Imo jam demonstratum habeo, hinc ortam esse opinionem, horum Planetarum centra eccentrici, in annuo circello circumire. Omnes ergo Planetæ hoc habent. Cum ergo in Mysterio meo Cosmographico ante annos * octo publicato litem hanc de causa æquantis Ptolemaici hoc solo nomine distulerim, quod ex Astronomia vulgari dici non posset, an etiam Sol vel terra puncto æquatorio & ejus eccentricitas bisectione utatur; equidem jam decet rem esse liquidam, postquam sincerioris Astronomiæ testimonio confirmatum habemus, omnino in theoria Solis vel terræ æquantem inesse. Hoc inquam jam demonstrato, decet causam æquantis Ptolemaici a me assignatam in Mysterio Cosmographico, pro justa & legitima haberi, cum sit universalis & communis omnibus Planetis. Illam igitur hac operis parte declarabo amplius.

* plures jam sunt.

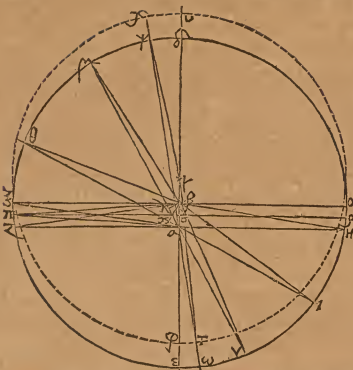
Et quia declaratio erit generalis, utar voce Planetæ. Lector autem in hoc & sequentibus aliquot capitibus semper in specie terram Copernici vel Solem Tychonis intelligat.

Primum sciat in omni hypothesi Ptolemaica hac forma instructa, quantacunque eccentricitas fuerit, celeritatem in perihelio & tarditatem in aphelio proportionari quam proxime lineis ex centro mundi eductis in Planetam.

In schemate capitis xxix, *in quo α centrum mundi fuit, & β centrum eccentrici δε, & γ punctum æquantis, scribatur centro γ distantia β δ, circulus æquans υφ: & per α centrum mundi, unde computatur eccentricitas (est autem in præsenti negocio,* Sol Copernico, terra cæteris) *agatur recta ψω, secans eccentricum in ψ & ω, ut Planeta sit in ψ & ω, arcubus*

eccentrici

Cap. XXXII.



eccentrici δψ & εω confectis, illic ab aphelio seu apogæo, hic a perihelio seu perigæo: qui arcus ex α ponuntur apparere æquales, quia recta ψω facit ψαδ, & ωαε ad verticem æquales. Cum autem δψ, εω, arcus ponantur esse minimi, utpote in ipsis δ. ε. apsidibus; a rectis igitur lineis nihil differunt ad sensum. Itaque perinde ac si δαψ, εαω essent triangula rectilinea, & δ. ε. anguli recti, & α communis vertex; erit ut δα ad εα, sic δψ arcus ad εω arcum. Sed longior est αδ quam αε: longior igitur etiam arcus δψ quam εω. Hi arcus (revera inæquales) apparent ex α æquales. Quæritur jam, quanto tempore moretur Planeta in utroque arcu ex doctrina & hypothesi Ptolemæi, *quando is æquantem adhibet? Igitur ex γ centro per signa ψω rectæ ducantur, secantes æquantem in χ, τ. Dicet igitur* Ptolemævs: *Cum integer circulus æquantis υφ denotat tempus periodicum* Planetæ, *tunc υχ esse mensuram temporis, quod* Planeta *consumit in arcu eccentrici ψδ: & φτ esse mensuram temporis, quod* Planeta *consumit in arcu eccentrici εω.*

Atqui ego dico υχ sic delineatum arcum temporis, ut voluit Ptolemævs, *esse quamproxime ad δψ arcum itineris, ut est αδ distantia arcus δψ a centro mundi, ad δβ distantiam mediocrem punctorum π. ϛ. ab α: & similiter arcum temporis φτ esse ad arcum itineris εω quam proxime, ut est αε distantia arcus εω a centro mundi α, ad εβ & απ distantiam a centro mundi mediocrem, quæ potest contingere in π. ϛ. signis. Est enim ut prius, ut γυ ad γδ sic υχ ad δψ: & ut γφ ad γε sic φτ ad εω. Sed γυ est ad γδ, fere ut βδ (vel γυ) ad αδ. patet inde, quia βδ est medium arithmeticum inter γδ & αδ.* Ptolemævs *enim facit αβ, βγ, æquales. Medium autem arithmeticum inter terminos, inter quos parva est proportio, insensibili aliquo majus est medio Geometrico. Verbi gratia inter 10 & 12 medium arithmeticum est 11: medium Geometricum est* $10\frac{19}{20}$ *fere. ubi minus una vicesima unius particulæ inter utrumque medium interest. Et tamen hi numeri sunt familiares theoriæ* Martis, *qui habet eccentricitatem omnium maximam apud* Ptolemævm.

Cum igitur proportio γυ ad γδ sit insensibili major proportione αδ ad δϛ, erit & proportio χυ ad ψδ insensibili major quam proportio αδ ad δϛ. Similiter ut γε ad γφ, sic εω ad φτ. Sed γε ad γφ est fere ut εϛ ad αε. nimirum proportio illa insensibilis aliquo minor est ista. Ergo & proportio εω ad φτ insensibili aliquo minor est proportione εϛ ad αε.

Jam permutemus. Est enim proportio αδ ad δϛ insensibili minor proportione δϛ vel ϛε ad εα: eo quod ϛδ vel ϛε est medium arithmeticum inter αδ & αε, ut prius. Probatum autem fuit, proportionem υχ ad δψ esse majorem proportione αδ ad δϛ, ex duabus minori: & proportionem εω ad φτ minorem esse propor-

proportione εβ ad αε, ex duabus majori: ut quanto ex duabus αδ ad δβ, & εβ ad αε, illa minor, & hæc major; tanto ex duabus υχ ad δψ, & εω ad φτ, illa major, hæc minor. Itaque etiam illius insensibilis differentiæ fit aliqua compensatio, ut multo propius vero sit, proportionem υχ ad δψ ad unguem esse æqualem proportioni εω ad φτ. Cap. XXXII.

Æqualibus igitur sumptis arcubus δψ & εω, qui hactenus fuerunt inæquales, erit uterque δψ vel εω medium proportionale inter υχ moram in aphelio & φτ moram in perihelio; Et proportio igitur υχ ad φτ (æqualibus existentibus δψ & εω) dupla erit proportionis αδ ad δβ vel βε ad εα, illius minoris, hujus majoris, insensibili aliquo. Ac cum etiam proportio αδ ad αε dupla sit alterutrius harum (componitur enim ex utrisque, pene æqualibus existentibus, exempto medio arithmetico δβ vel βε): Ergo æqualibus existentibus arcubus eccentri δψ & εω, proportio moræ υχ ad moram φτ æqualis erit proportioni αδ ad αε. & clarius, quanto longior est αδ quam αε, tanto diutius moratur Planeta in certo aliquo arcu eccentri apud δ, quam in æquali arcu eccentri apud ε. Atque hoc sequitur ex ordinatione formæ * Ptolemaicæ, ejusque puncto æquatorio, certa & legitima demonstratione, quantum ad loca apogæo & perigæo vicina attinet. In cæteris tenuissima apparet diversitas, eaque quanto evidentior in demonstratione, tanto minor in effectu: quia verbi gratia proportio αμ ad αν minor est, & αϑ ad αι multo minor, quam αδ ad αε omnium maxima, maximique effectus.

* intellige particularis & inæqualitati primæ servientis.

CAPVT XXXIII.

Virtutem quæ Planetas movet, residere in corpore SOLIS.

Cum ergo demonstratum sit capite superiore, moras Planetæ in æqualibus partibus circuli eccentrici (sive in æqualibus spaciis auræ ætheriæ) esse in proportione ea, in qua sunt ad invicem eorundem spaciorum abscessus a puncto, unde computatur eccentricitas: seu simplicius; quo longius abest Planeta a puncto illo, quod pro centro mundi assumitur, hoc debilius illum incitari circa illud punctum: necessarium est igitur, ut causa hujus debilitationis insit aut in ipso Planetæ corpore, eique insita vi motrice, aut in ipso suscepto mundi centro.

Est siquidem usitatissimum axioma per universam Philosophiam naturalem: Eorum, quæ simul & eodem modo fiunt, & easdem ubiq; dimensiones accipiunt, alterum alterius causam aut utrumque ejusdem causæ effectum esse. Vt hic intentio & remissio motus, cum accessu & recessu a centro mundi, in proportione perpetuo coincidit. Quare vel debilitatio ista erit causa discessionis sideris a centro mundi, vel discessio debilitationis, vel utriusque erit aliqua causa communis. At neque

Cap. XXXIII.

neque opinari quisquam poteſt, tertium aliquid concurrere, quod duobus hisce communis cauſa ſit; & in ſequentibus capitibus patebit, non eſſe nobis neceſſe tale quippiam confingere, cum ſufficiant duo iſta ſibi ipſis.

Porro neque eſt naturæ conſentaneum, fortitudinem vel debilitatem in motu longitudinis eſſe cauſam diſtantiæ a centro. Diſtantia enim a centro prior eſt cogitatione & natura quam motus in longum. Equidem motus in longum nunquam eſt citra diſtantiam a centro, cum requirat ſpacium in quo conficiatur: diſtantia vero a centro, citra motum fingi poteſt. Ergo diſtantia erit cauſa vigoris in motu, & major minorque diſtantia, majoris minorisque moræ.

Et cum diſtantia ſit ex relatorum genere, cujus eſſe recidit in terminos, relationis vero per ſeſe (citra terminorum reſpectum) nequeat eſſe ulla efficientia: ſequitur igitur quod dictum eſt, in alterutro terminorum hærere cauſam variantis vigoris in motu.

Corpus vero PLANETÆ ſeipſo neque gravius diſceſſu, neque levius appropinquando efficitur.

Animalem quoque vim, quæ motum ſideri inferat ſedentem in mobili PLANETÆ corpore, toties intendi & remitti citra fatigationem & ſenium, id forſan erit abſurdum dictu. Adde quod intelligi nequit, quomodo vis hæc animalis corpus ſuum per ſpacia mundi transvectet, cum nulli ſint orbes ſolidi, ut TYCHO BRAHE demonſtravit: ſed neque alarum aut pedum adminicula adſint, rotundo corpori, quorum motatione, anima, hoc ſuum corpus per auram ætheriam, ceu aves per aerem, niſu quodam, & contraniſu illius auræ, transportet.

Relinquitur igitur, ut cauſa hujus debilitationis & intenſionis reſideat in termino altero, ſcilicet in ipſo ſuſcepto mundi centro, a quo diſtantiæ computantur.

Virtutem motricem in centro ſyſtematis eſſe.

Quod ſi itaque elongatio centri mundi a corpore PLANETÆ, præſtat PLANETÆ tarditatem, appropinquatio velocitatem; fons itaq; virtutis motricis in illo ſuſcepto MUNDI centro inſit neceſſe eſt. Hoc enim poſito, & modus cauſæ patebit. Intelligimus enim hinc, quod PLANETÆ pene ratione ſtateræ ſeu vectis moveantur. Nam ſi PLANETA, quo longior a centro, hoc difficilius (utique tardius) a centri virtute movetur: equidem perinde eſt, ac ſi dicerem, pondus, quo longius exeat ab hypomochilio, hoc reddi ponderoſius; non ſeipſo, ſed propter virtutem brachii ſuſtentantis, in hac diſtantia. Vtrinque namque & hic in ſtatera ſeu vecte, & illic in motu PLANETARUM, hæc debilitas ſequitur proportionem diſtantiarum.

Solem in centro ſyſtematis Planetarii eſſe.

Quodnam autem corpus in centro ſit; nullumne, ut apud COPERNICUM quando computat, & apud TYCHONEM ex parte; an TERRA, ut apud PTOLEMÆUM & TYCHONEM ex parte; an denique SOL ipſe, quod mihi, quod & COPERNICO dum ſpeculatur, placet: id parte prima, rationibus Phyſicis cœpi diſcutere. Ibi enim in principiorum numero poſui, quod jam cap. XXXII ex profeſſo & Geometrice demonſtratum

ſtratum eſt: PLANETAM moveri debiliter, cum diſcedit a puncto, unde ejus computatur eccentricitas.

Cap. XXXIII.

Ex hoc principio argumentatus ſum probabiliter, SOLEM potius in illo puncto & centro MVNDI eſſe, vel PTOLEMÆO TERRAM, quam aliud aliquod punctum corpore vacuum. Liceat ergo etiam hoc capite, demonſtrato jam noſtro principio, idem argumentum probabile repetere. Deinde memineris, me demonſtraſſe parte ſecunda, Phænomena ſub noctium extrema pulchre ſequi, ſi oppoſitiones MARTIS cum apparenti SOLIS in conſilium adhibeamus: quo facto, ſimul eccentricitatem & diſtantias ex ipſo corporis SOLARIS centro extruimus; ut ita rurſum SOL ipſe in centrum MVNDI (COPERNICO) vel ſaltem in centrum SYSTEMATIS PLANETARII (TYCHONI) veniat. Sed horum duorum argumentorum alterum nititur probabilitate Phyſica; alterum procedit a poſſe ad eſſe. Itaque tertio in caput LII diſtuli, ob captus difficultatem, demonſtrare ex obſervatis, quod fieri aliter non poſſit, quin PLANETAM MARTEM ad apparentia SOLIS loca referamus, & diametrum apſidum, qui biſecat eccentricum, per ipſum corpus SOLIS ducamus; niſi forte eccentricum talem admittere velimus, qui nullo pacto a parallaxibus ORBIS ANNVI toleretur. Legat hac de re, ſi quis moram fert impatientius, caput LII; eoque lecto, ſic tandem hic legendo progrediatur. Nihil enim ibi aſſumitur, niſi meræ obſervationes. Similem demonſtrationem invenies parte quinta, ex latitudinũ rationib⁹.

SOLE igitur in centrum SYSTEMATIS competente, fons virtutis motricis ex jam demonſtratis in SOLEM competet, cum & ipſe in centro mundi jam modo repertus ſit.

Virtutem motricem in Sole eſſe.

Sane ſi hoc ipſum quod jam a poſteriori (ex obſervationibus) per longiuſculam deductionem demonſtravi, ſi hoc inquam a priori (ex dignitate & præſtantia SOLIS) demonſtrandum ſuſcepiſſem, ut idem ſit fons vitæ mundi (quæ vita in motu ſiderum ſpectatur.) qui eſt & lucis, quo totius machinæ conſtat ornatus, qui itidem & caloris, quo omnia vegetantur; puto me æquis auribus audiri meruiſſe.

Videat autem ipſe TYCHO BRAHEVS, ſeu quis eſt qui illius generalem hypotheſin ſecundæ inæqualitatis ſequi malit, qua veri ſpecie hanc Phyſicam concinnitatem ex potiſſima parte receptam (nam & ipſi per uſurpationem loci apparentis SOLIS, SOL recidit in centrum SYSTEMATIS PLANETARII) parte una iterum a ſua hypotheſi repellat.

Solem in cẽtro mundi eſſe, nec de loco in locum moveri.

Etenim ex dictis apparet, alterum omnino ſequi: aut ut virtus in SOLE reſidens, quæ PLANETAS omnes movet, eadem & TERRAM moveat: aut ut SOL, illique per vim ſuam motricem concatenati PLANETÆ, a virtute aliqua, quæ in TELLVRE ſedeat, circa TERRAM vehantur.

Nam realitatem ORBIVM TYCHO ipſe deſtruxit; viciſſim EGO æquantem in SOLIS ſeu TERRÆ theoria eſſe, invicte demonſtravi hac parte tertia: ex quo ſequitur, ipſius quoque SOLIS, ſi movetur, intendi & remitti motum, prout propior vel remotior a TERRA fuerit, & ſic SOLEM a TERRA moveri ſequeretur. Sin autem TERRA movetur, a SOLE & ipſa quoque movebitur, & id celerius vel tardius, prout ei propior

aut ab eo remotior fuerit: manente in corpore SOLIS virtute perpetuo conſtante. Itaque inter duo jam propoſita medium nullum eſt.

CAP. XXXIII.

EGO in COPERNICO acquieſco, & TELLVREM unam ex PLANETIS eſſe patior.

Lunam a Tellure circumagi at non Solem aut cæteros: Tellurem vero a Sole.

Ac etſi de LVNA idem poteſt objici COPERNICO, quod de quinq; PLANETIS EGO objeci TYCHONI; quod ſcilicet abſurdum videatur, LVNAM a TELLVRE moveri, prætereaque illi concatenari & copulari, ſic ut ſecundario & ipſa circa SOLEM a SOLE rapiatur: malo tamen unam LVNAM, TELLVRI cognatam, diſpoſitione corporis (ut in Opticis demonſtravi) movendam permittere virtuti in TERRA ſedenti, extenſæ vero verſus SOLEM, ut paulo poſt dicetur capite XXXVII, quam eidem TERRÆ etiam SOLIS eique copulatorum omnium PLANETARVM motus transſcribere.

Cognatio virtutis Solaris motricis cum luce.

SED PERGAMVS in contemplatione hujus in SOLE reſidentis motricis virtutis, & jam porro videamus arctiſſimam ejus cum luce cognationem.



Nam quia figurarum regularium ſimilium, adeoque & circulorum perimetri, ſunt ad invicem, uti earum ſemidiametri; ergo ut αδ ad αε, ſic ambitus circuli per δ ex α deſcriptus ad ambitum circuli per ε ex eodem α ſcripti. Vt autem αδ ad αε, ſic fortitudo virtutis in ε ad fortitudinem virtutis in δ converſim per demonſtrata capitis XXXII. *Ergo ut circulus δ ad circulum ε anguſtiorem, ita virtus ε ad virtutem δ converſim: hoc eſt, quanto ſparſior virtus, tanto imbecillior: & contra quanto collectior, tanto fortior. Hinc intelligimus tantundem virtutis eſſe in univerſo ambitu circuli per δ, quantum in ambitu anguſtioris circuli per ε: quod in Optica Aſtronomiæ parte capite primo plane in eundem modum & de luce demonſtratum eſt. Ergo undiquaque conſpirant omnibus attributis lux & virtus motrix ex* SOLE.

An lux ſit vehiculum virtutis motricis.

Et quamvis hæc SOLIS lux virtus ipſa movens eſſe nequeat; videant tamen alii, utrum ſeſe habeat lux inſtar inſtrumenti aut vehiculi fortaſſe cujuſdam, quo virtus movens utatur.

Contradicere quidem hæc videntur: Primum lux opacis impeditur; quare ſi lucem virtus movens haberet pro vehiculo, tenebras inſequeretur quies mobilium: Rurſum lux rectis effluit orbiculariter, virtus movens rectis quidem ſed circulariter; hoc eſt in unam tantum plagam mundi ab occaſu in ortum nititur, non contra, non ad polos &c.

Sed re-

Sed respondere fortasse poterimus ad has objectiones proxime sequentibus capitibus.

Cap. XXXIII.

Virtutem moventem esse speciem immateriatam corporis Solaris.

Denique cum tantundem virtutis sit in amplo & remotiori circulo, quantum in angustiori & propinquo; nihil igitur periit de hac virtute in itinere ex fonte suo, nihil inter fontem & mobile dispersum est. Effluxus igitur, quemadmodum & lucis, immateriatus est; non qualis odorum cum diminutione substantiæ, non qualis caloris ab æstuante fornace, & si quid est simile, quibus media implentur. Relinquitur igitur, ut quemadmodum lux, omnia terrena illustrans, species est immateriata ignis illius, qui est in corpore Solis: ita virtus hæc, Planetarum corpora complexa & vehens, sit species immateriata ejus virtutis, quæ in ipso Sole residet, inæstimabilis vigoris, adeoque actus primus omnis motus mundani.

Hanc speciem comprehendi sub secunda quantitatis cõtinuę specie; & esse superficiem quandam.

Cum ergo species hæc virtutis plane ut species lucis (de quo in Astronomiæ parte Optica cap. 1.) non possit considerari ut per spacium intermedium dispersa, fontem inter & corpus mobile, sed ut collecta in mobili, quantum de ambitu a mobili occupatur: non erit igitur virtus hæc (seu species) aliquod corpus Geometricum, sed veluti superficies quædam, plane ut lux: ut hoc universale sit, species rerum immateriate descendentium, descensu ipso non extendi per corporis dimensiones, quamvis a corpore (ut hæc a corpore Solis) oriantur: hoc sane ex lege ipsa defluxus, seipso non interminati, sed tamen ut superficies rerum illustrandarum, efficiunt, ut lux consideretur quasi quædam superficies, quia recipiunt & terminant ejus defluxum: ita corpora rerum movendarum efficere videntur, ut virtus hæc motrix consideretur quasi quoddam corpus Geometricum, quia corpulentia tota sua terminant seu recipiunt hunc speciei motricis defluxum: ut illa nuspiam in toto mundo esse aut subsistere possit, nisi in ipsis corporibus mobilium: nec sit, sed quasi fuerit in intermedio inter fontẽ & mobile, plane ut lux.

Species immateriata corporis Solis quomodo recipiat quantitates.

Atque hic simul objectioni alicui responderi potest. Dictum enim est in superioribus, virtutem hanc motricem extensam esse spaciis mundi, & alicubi sparsiorem, alicubi collectiorem, quas affectiones simul intensio & remissio motus Planetarum sequatur. Jam vero dictum, virtutem hanc esse speciem immateriatam sui fontis, nec recipi uspiam nisi in subjecto mobili, ut in corpore Planetæ. Videntur autem pugnantia, materia carere, & tamen dimensionibus Geometricis subjacere: diffundi per mundi amplitudinem, & tamen nuspiam esse nisi ubi est mobile.

Respondetur autem sic: quamvis virtus motrix non sit materiale quippiam, quia tamen materiæ hoc est corpori Planetæ vehendo destinatur, non liberam esse a legibus Geometricis, saltem ob hanc materialem actionem transvectionis. Nec opus est multis. Videmus enim motus istos perfici in loco & tempore, & emanare atque diffundi virtutem hanc a fonte per spacia mundi; quæ sunt omnia res Geometricæ. Quin igitur & cæteris Geometricis necessitatibus obnoxia sit hæc virtus.

CAP. XXXIII.

Lucis & virtutis motricis cōparatio causa quantitatis receptæ:

Ac ne nimium insolenter philosophari videar, proponam lectori exemplum lucis plane genuinum, cum in Solis corpore & ipsa niduletur, indeque comes huic virtuti motrici in totum mundum emicet. Quis quæso dixerit, lucem esse materiale quippiam? Illa tamen operationes suas exercet ratione loci, & mutuum patitur, repercutitur & refringitur, & quantitates induit; adeo, ut densa vel rara esse, & pro superficie haberi possit, ibi ubi ab illustrabili aliquo recipitur. Nam ut in Opticis dictum, lux quoque, æque atque hæc virtus motrix, in spacio inter fontem & illustrabile intermedio, non EST, etsi hoc transiit, sed ibi quasi FVIT.

Et causa temporis.

Ac etsi lux ipsa sine tempore quidem effluat, virtus vero hæc moveat in tempore: tamen si recte expendas, utriusque ratio est plane eadem. Lux quæ sua sunt in momento præstat; qua materia concurrit, ipsa quoque tempore proficit. Illustrat superficies in momento; quia nihil hic materiam pati opus est, cum illustratio omnis ratione superficierum perficiatur vel quasi superficierum, non ratione corpulentiæ quatenus corpulentia. Contra lux dealbat colores in tempore; quia hic in materiam agit quatenus materia, eamque calfacit, expellens contrarium frigus in corporis materia fixum, non in superficie. Ita plane & hæc virtus movens, perpetuo & sine temporis intervallo, illic ex Sole adest, ubi est idoneum mobile, quia nihil accipit a mobili ad hoc, ut adsit. Movet autem in tempore; quia mobile materiatum est.

Cur Planetæ non æquent celeritate motorem suum, Solis speciem immateriatā.

Vel si videtur, comparationem in hunc modum institue: quod sicut se habet lux ad illustrationem, sic certum est sese habere virtutem ad motum. Lux omnia facit quæ fieri possunt ad summam illustrationem, neque tamen obtinet, ut color summe illustretur: nam color diversam suam speciem cum lucis illustratione confundit, & tertium quippiam efficit. Ita virtus movens in mora non est, quin PLANETÆ tanta celeritas existat quantam ipsa habet: at non ideo tanta est PLANETÆ celeritas, repugnante vel intermedio, nempe auræ ætheriæ materia qualicunque, vel dispositione mobilis ipsius ad quietem (alii dicerent, pondere, me non probante, ne quidem cum de TERRA agitur); quarum rerum contemperatione cum motricis virtutis molitionibus efficitur periodicum PLANETÆ tempus.

CAPVT XXXIV.

Corpus SOLIS esse Magneticum, & in suo spacio converti.



De illa itaque virtute diximus, quæ corpora PLANETARVM proxime attingit & trahit, quomodo comparata, quomodo luci cognata sit, & quid sit in suo esse Metaphysico. Sequitur ut indice hac defluente specie (ceu archety-

chetypo) ipſam etiam penitiorem fontis naturam contemplemur. Videri namque poſſit in corpore SOLIS latitare divinum quippiam, & comparandum animæ noſtræ, ex quo effluat ſpecies iſta PLANETAS circumagens, uti ex anima jaculantis lapillos ſpecies motus in lapillis adhæreſcit, qua provehuntur illi, etiam cum qui jaculatus eſt manum ab illis reduxit. Atqui ſobrie progredientibus paulo aliæ cogitationes ſuppeditabuntur.

CAP. XXXIV.

Virtutem, qua Planetas movet, gyrari.

NAM QVIA virtus illa, ex SOLE ad PLANETAS exporrecta, in gyrum illos movet circa SOLIS corpus intransportabile, fieri id aut cogitatione comprehendi nullo alio modo poteſt, quam hoc, ut virtus eandem viam eat, quam alios PLANETAS omnes abripit. quod & in balliſtis & omnibus motibus violentis ex parte cernere eſt. Quo pacto FRACASTORIVS aliique ex relatu ÆGYPTIORVM vetuſtiſſimorum, veriſimilia haud dixerint, fore ut PLANETARVM aliqui orbitis paulatim ultra polos mundi deflexis viam poſtea eant cæteris & moderno ipſorum curſui contrariam. Quin potius illam in plagam feruntur corpora PLANETARVM perpetuo, in quam virtus iſta ex SOLE emanans contendit.

Cum autem ſpecies hæc immateriata ſit, ſine temporis mora ex corpore ſuo in hanc diſtantiam egreſſa, & luci per omnia reliqua ſimilis; non tantum neceſſe eſt ex natura ſpeciei, ſed etiam per ſe probabile ob hanc cognationem cum luce, ut cum corporis ſeu fontis ſui particulis & ipſe dividatur, & quam in plagam mundi vergit una aliqua particula corporis SOLARIS, in eandem plagam perpetuo vergat etiam particula ſpeciei immateriatæ, quæ illi particulæ corporis ab initio creationis reſpondebat. Niſi hoc eſſet; ſpecies non eſſet, nec rectis ſed curvis lineis a corpore delaberetur.

Specie ergo mota in gyrum, ut eo motu motum PLANETIS inferat, corpus SOLIS, ſeu fontem, una moveri neceſſe eſt; non quidem de ſpacio in ſpacium MVNDI: dixi enim me id corpus SOLIS cum COPERNICO in centro mundi relinquere: ſed ſuper ſuo centro, ſeu axe, immobilibus; partibus ejus de loco in locum (in eodem tamen ſpacio, toto corpore manente) transeuntibus.

Exemplum in Luce.

Vt vis argumenti a ſimili tanto ſit evidentior, meminiſſe te velim lector, quod in Opticis ſit demonſtratum, viſionem fieri per emanationem lucularum a ſuperficiebus rei viſæ in oculum. Finge ergo oratorem aliquem in magno cœtu hominum ſeſe in orbem cingentium, faciem ſuam, ſeu una corpus, convertere ſemel. Quibus ergo auditorum oculos ſuos offert obvios, illi & oculos ejus vident; qui vero poſt illum ſtant, oculorum ejus aſpectu tunc carent. At ſeſe convertens, circumfert oculos ad univerſos in orbem. Omnes igitur ſucceſſu breviſſimi temporis, ejus oculorum aſpectu potiuntur. At potiuntur per acceſſum lucula ſeu ſpeciei coloris ab oculis oratoris in oculos ſpectantium delapſæ. Ergo circumferens oculos, in anguſto illo ſpacio, in quo caput ejus collocatum eſt, una circumfert luculæ illius radios in ampliſſimo illo orbe, in quem ſpectatorum oculi circumcirca diſpoſiti ſunt.

Niſi .n. una circumiret lucula illa, ſpectatores ejus oculorum aſpectus non fierent participes. Hic vides manifeſte, ſpeciem immateriatam lucis vel circũferri vel ſtare, una cum circumlata vel ſtante re ſua, cujus eſt ſpecies.

Cap. XXXIV.

Cum itaque ſpecies fontis, ſeu virtus Planetas movens, gyretur circa centrum mundi; rem ipſam quoque cujus eſt ſpecies, Solem nempe gyrari, hoc jam dicto exemplo non abſurde concludo.

Solem gyrari.

Quamvis & hoc argumento idem evincitur, quod motus localis & tempori ſubditus nequit competere in ſpeciem immateriatam nudam, ut quæ motus illati paſſionem recipere nequit; niſi ſimul, ut virtus hæc materia ipſa caret, ſic motus quoque receptus tempore careat. Cum ergo virtus iſta movens circumire probata ſit, neque tamen infinitæ poſſit concedi celeritatis (infinitam enim tunc celeritatem etiam corporibus inditura videtur) & ideo in tempore aliquo circumeat; ſeipſa igitur hunc motum nequit perficere, ſed ideo ſolum moveri illam neceſſe eſt, quia corpus ejus a quo dependet movetur.

Atque eodem etiam argumento recte concludi videtur, non eſſe immateriatum quippiam intra corporis Solaris terminos, cujus converſione ſimul convertatur ſpecies iſta ab illo immateriato deſcendens. Rurſum enim immateriato cuipiam localis motus cum tempore non recte tribuitur. Relinquitur igitur, ut corpus ipſum Solis modo ſupra dicto gyretur, & polis ſuæ converſionis (linea ex centro corporis per illos inter Fixas educta) monſtret polos zodiaci, circulo vero corporis ſui maximo eclipticam, harumque rerum Aſtronomicarum hoc pacto cauſa naturalis fiat.

Cauſa naturalis zodiaci.

Amplius, cum videamus, nec ſingulos Planetas in omni ſua a Sole diſtantia, nec omnes in diverſis ſuis diſtantiis æquali corripi celeritate; ſed Saturnum annorum xxx moras nectere, Jovem annorum xii, Martem xxiii menſium, terram xii, Venerem sesquiocto, Mercurium iii: & tamen omnis orbis virtutis emanantis ex Sole (tam quo loco Mercurium amplectitur humilimum q̃ quo loco Saturnum altiſſimum) ex antedictis, æquali cum corpore Solari vertigine, & eodem tempore torqueatur (quo loco nihil abſurdi ſtatuitur; cum virtus emanans immateriata ſit, ſuaque natura infinitæ celeritatis eſſe poſſet, ſi poſſibile eſſet, motum ipſi alicunde inferri: tunc enim nec pondere quo caret, nec corporei medii occurſu impediri poſſet.): Ex eo itaque patet, Planetas inhabiles eſſe, ut aſſequantur celeritatem motricis virtutis. Saturnus enim inhabilior eſt quam Jupiter, quia tardius reſtituitur: cum orbis virtutis apud Saturni iter æque celeriter reſtituatur ac orbis virtutis apud iter Jovis; & ſic conſequenter, usque ad Mercurium, qui procul dubio ad exemplum ſuperiorum, etiam ipſe tardior erit, virtute, quæ ipſum vehit. Neceſſe eſt igitur, ut Planetariorum globorum natura ſit materiata, ex adhærente proprietate, inde a rerum principio pronâ ad quietem ſeu ad privationem motus. Quarum rerum contentione cum naſcatur pugna; ſuperat igitur plus ille Planeta, qui in virtute imbecilliore conſiſtit, eaque tardius movetur; minus ille, qui Soli propior.

Planetarum corporibus ineſſe materialẽ inclinationem ad quietem in omni loco, ubi ſolitaria ponuntur.

Motum Planetarum eſſe paſſionem.

Docet hinc anologia ſtatuere, omnibus PLANETIS, ipſi etiam MERCVRIO humilimo, ineſſe vim materialem ſeſe explicandi nonnihil ex orbe virtutis SOLARIS.

CAP. XXXIV.

Vnde evincitur, SOLARIS corporis gyrationem multo antevertere omnium PLANETARVM periodica tempora; ideoque ad minimum citius quam trimeſtri ſpacio SOLEM ſemel in ſuo ſpacio gyrari.

Quanto tempore gyratio corporis SOLARIS intra ſuum ſpacium abſolvatur.

AC CVM in meo MYSTERIO COSMOGRAPHICO monuerim, eandem fere proportionem eſſe inter ſemidiametros corporis SOLIS & orbis MERCVRII, quæ eſt inter ſemidiametros corporis TERRÆ & orbis LVNÆ; hinc non abſurde concluſeris, ſic eſſe periodum orbis MERCVRII ad periodum corporis SOLIS, ut eſt periodus orbis LVNÆ ad periodum corporis TERRÆ. Ac cum ſemidiameter orbis LVNÆ ſit ſexagecuplus ſemidiametri corporis TERRÆ, periodus vero orbis LVNÆ (ſeu MENSIS) trigecuplus paulo minus periodi corporis TERRÆ (ſeu DIEI) & ſic proportio amplitudinum dupla ad proportionem temporum periodicorum: ſi igitur etiam in SOLE & MERCVRIO regnet proportio dupla, cum SOLIS corporis diameter ſit ſexageſima circiter diametri orbis MERCVRII, erit tempus converſionis globi SOLARIS triceſima de diebus LXXXVIII, quanta eſt converſio orbis MERCVRII: adeo ut veriſimile ſit, SOLEM triduo circiter gyrari.

Sin autem mavis diurnum SOLI tempus præſcribere, ut diurna TELLVRIS converſio vi quadam magnetica diſpenſetur a diurna globi SOLARIS converſione, haud eqdem repugnaverim. Sane rapida iſta gyratio, ab eo corpore, in quo primus actus omnis motus ineſt, nõ aliena eſſe videtur.

Diurna TELLVRIS converſio an a cõverſione globi SOLARIS.

CONFIRMATVR autem hæc opinio (de converſione corporis SOLARIS, quod illa ſit cauſa motus PLANETIS cæteris) hoc ipſo exemplo TELLVRIS & LVNÆ pulcherrime. Nam quia LVNÆ motus capitalis & menſtruus, vi demonſtrationũ cap. XXXII. XXXIII. uſurpatarum, omnino ex TELLVRE ceu fonte eſt (nam quod eſt hic SOL PLANETIS cæteris, hoc eſt TERRA LVNÆ in illa demonſtratione.) Conſidera igitur quomodo TELLVS noſtra LVNÆ motum inferat: Dum nempe TELLVS hæc noſtra, et cum ea ſpecies ej⁹ immateriata, vicies novies ſemis cõvolvitur circa ſuum axem; ſpecies hæc emiſſa tantum poteſt in LVNAM, ut illam interim ſemel in orbem agat, in plagam quidem eandem, in q̃. TELLVS ipſa præit.

LVNÆ menſtruus motus a converſione diurna TELLVRIS oritur.

Sed hoc interim mirum, centrum LVNÆ duplo longiorem lineam circa centrum TERRÆ emetiri quolibet tempore, quam aliquem locum in ſuperficie TELLVRIS æquatori circulo maximo ſubjacentem. Si enim æqualibus temporibus æqualia ſpacia emetirentur, LVNAM ſexageſimo die reſtitui oportuit, cum amplitudo ejus orbis ſit ſexagecupla ad TELLVRIS globi amplitudinem.

Nimirum tanta vis eſt ſpeciei immateriatæ TELLVRIS, LVNARIS vero corporis proculdubio magna raritas & imbecillis repugnantia. Itaque ut admiratio tollatur, perpende, quod his poſitis principiis omnino conſequens eſſet, LVNAM, ſi materiæ vi plane nihil repugnaret motui a TERRA extrinſecus illato, rapi eadem plane celeritate cum ipſa

ſpecie TELLVRIS immateriata, hoc eſt cum ipſa TELLVRE, & circumire ſpacio XXIV horarũ quo & TERRA circumit. Nam etſi magna eſt tenuitas illius ſpeciei TELLVRIS in diſtantia LX ſemidiametrorũ: unius tamen ad nihil eadem eſt ꝓportio, quæ ſexaginta ad nihil. Itaq; ſpecies TELLVRIS immateriata vinceret totum aſſem, ſi nihil reſiſteret LVNA.

Cap. XXXIV.

Solis corpus quale?

QVOD ſi quis ex me quærat, quale igitur corpus eſſe SOLIS putem, a quo hæc ſpecies motrix deſcendit? eum in hunc modum EGO jubeo progredi ulterius analogia duce; & ſuadeo, ut inſpiciat exemplum paulo ante memorati magnetis accuratius, cujus virtus reſidet in univerſo corpore magnetis, cum ejusdem mole creſcit, cum comminutione illius dividitur & ipſa. Ita in SOLE virtus movens tanto videtur fortior, quod veriſimile ſit, corpus ejus eſſe totius MVNDI denſiſſimum.

Comparatio corporis Solaris cum magnete.

ET VT e magnete virtus attractiva ferri orbiculariter ſpargitur, ita ut certum obtineat orbem, intra quem conſtitutum ferrum allicitur; fortius tamen, ſi ferrum propius intra complexum illius orbis veniat: ad eundem plane modum virtus PLANETAS movens, ex SOLE propagatur in orbem, & partibus remotioribus illius orbis eſt imbecillior.

Diſcrimen inter corpus Solare & magnetem.

VT VERO magnes non omni parte trahit, ſed filamenta (ut ita dicam) ſeu fibras (motoriæ virtutis ſedem) rectas habet per longum extenſas, ita ut ferri lingulam, ſi medio loco inter capita magnetis a latere conſiſtat, non attrahat, ſed tantummodo parallelon ſuis fibris dirigat: ita credibile eſt, in SOLE non eſſe ullam vim PLANETARVM attractoriam, ut in MAGNETE (.accederent enim ad SOLEM tantiſper, donec cum ipſo oonjungerentur penitus.) ſed tantum directoriam, ideoque fibras habere circulares in eam plagam circumporrectas, quæ monſtratur a circulo zodiaco.

Ratio motus eadem in Sole & magnete.

SOLE itaque ſeſe vertente perenniter, convertitur & in orbem vis motrix, ſeu defluxus ille ſpeciei a fibris SOLIS magneticis, per omnia PLANETARVM diaſtemata diffuſus, & convertitur eodem tempore cum SOLE: non ſecus atque ad translationem magnetis, ipſa quoque virtus magnetica transfertur, & una ferrum ipſam vim magneticam inſequens.

Exemplo TELLVRIS probatur eſſe magneticas in cœlo.

PERBELLVM equidem attigi exemplum magnetis, & omnino rei conveniens. ac parum abeſt, quin res ipſa dici poſſit. Nam quid ego de magnete, tanquam de exemplo? cum ipſa TELLVS GVLIELMO GILBERTO Anglo demonſtrante magnus quidam ſit magnes; eademque eodem autore COPERNICI aſſertore convolvatur in dies ſingulos, uti ego SOLEM volvi conjicio: & ob id ipſum, quia fibras habet magneticas, lineam motionis ſuæ rectis angulis interſecantem, ideo illæ fibræ variis circulis motioni parallelis polos TELLVRIS circumſiſtant: ut jam jure optimo LVNAM ab hac TERRÆ convolutione, ejusdemq; virtutis magneticæ translatione rapi ſtatuerim, triginta tamen vicibus tardiorem.

Comparatio TELLVRIS cum SOLE, cauſa motus Planetis illati.

SCIO TERRÆ filamenta ejusdemque motus æquatorem ſignare, LVNÆ vero circuitus zodiaco ſeſe familiarius applicare: qua de re in ſequentib. cap. XXXVII & parte V. Hoc uno excepto cætera conveniunt:

TERRA

TERRA in intimo complexu eſt LVNARIS periodi, ut SOL in cæterorum PLANETARVM. Et ut PLANETÆ a SOLE fiunt eccentrici, ſic LVNA a TERRA: ut certum ſit a LVNÆ motore TERRAM ceu quandam cynoſuram ſpectari, uti SOL ſpectatur a motoribus PLANETARVM cæterorum propriis; de quibus capite XXXVIII. Itaque plauſibile eſt, cum TERRA LVNAM cieat per ſpeciem, ſitque corpus magneticum; & SOL PLANETAS cieat ſimiliter per emiſſam ſpeciem: SOLEM itaque ſimiliter corpus eſſe magneticum. CAP. XXXIV.

CAPVT XXXV.

An ut luminis, ſic & motus ex SOLE, contingat privatio in PLANETIS, ex ANTIΦΡΑΞΕΙ.

IAM opportune reſumam & objectiones capite XXXIII allatas; ubi cognationi lucis & virtutis motricis opponebatur primo offuſcatio ſiderum mutua, deinde dispar ſpecierum utriusque emanatio.

ET PRIMVM quod attinet, conſideratione dignum eſt, an ſicut opacum alterum alteri lumen SOLIS intercipit, ſic etiam mobilia ſe invicem in motu impediant, ubi easdem cum SOLE lineas inciderint: ut ita lux plane ſit vehiculum vel inſtrumentum virtutis motricis.

Videri enim poſſit, ut hoc quantum fieri poſſet caveretur, inclinationes mutuas eccentricorum omnium, deviationesque ab ecliptica, & transpoſitiones Nodorum, adeoque & proportiones corporum, umbrarumque in conum attenuationes, a DEO adhibitas eſſe: cumque non plane evitari potuerit, quin ſidera interdum in easdem cum SOLE lineas inciderent; proclive eſt ſuſpicari, inde tardiſſimos illos motus apogæorum & nodorum (qui ſunt quaſi quædam aberrationes epicyclorum a temporibus reſtitutoriis) originem ſuam traxiſſe. De cauſis latitudinum: Et motus apſidum.

SED RESPONDETVR, primo non turbandam eſſe analogiam inter lucem & virtutem motricem, temere confuſis proprietatibus. Lux opaco impeditur, corpore non impeditur, propter hoc ipſum, quia lux eſt, nec in corpus agit ſed in ſuperficiem vel quaſi. Virtus in corpus agit ſine opaci reſpectu. opaci igitur correlatum cum non ſit, neque ab opaco impedietur.

Quo nomine lucem a virtute movente pene ſepararem, niſi invenirem in natura exempla, quæ lucis radiis etiam impeditis efficaciam tamen relinquunt ibi, quorſum pervenire prohibentur. Sed de lucis cum virtute motrice ſociatione non præcipue hic ſatago.

Accipiamus autem ad ſuſpicionem hanc impeditorum motuum diluendam, exemplum alterum magnetis. Ejus virtus nihil impeditur objectu

Cap. XXXV.

objectu materiæ (ſane quia immateriata eſt) ſed tranſit laminas argenteas, cupreas, aureas, vitreas, oſſeas, ligneas, trahitque ferrum poſt illas latitans nihilominus, ac ſi nullæ intereſſent laminæ. Impeditur quidem interjectu magneticæ tabellæ. Sed cauſa in promptu eſt. tabella cum ipſo magnete paria facit. Superat igitur fortitudine remotiorem poſt ſe latitantem. Ac etſi etiam ferreæ tabellæ interjectu impeditur; tamen & hæc eſt naturæ magneticæ, & combibit virtutem magnetis illico, eaque quaſi propria utitur.

Vt igitur negare poſſimus, motus ſiderum impediri centralibus duorum conjunctionibus: neceſſe eſt dicere, Solis naturam plus differre a naturis ſiderum cæterorum, quam differt natura magnetis a natura ferri: nec ut a magnete ferrum eandem ſubito virtutem combibit, ſic a Sole Planetas. Vtrum autem aliquam qualemcunque combibant, differo in caput LVII explicare.

Rurſum de motu apſidum.

Qvod autem veriſimilitudinem attinet cauſſæ motus apogæorum, ea nihil probat de virtute hac communi Solari per ἀντιφερὰξιν impedita. Poteſt enim motus apogæorum aliam, utpote animalem habere cauſam. Vide de hac re obſcuram aliquam opinionem infra cap. LVII.

Adde quod ſi hinc oriretur apogæorum motus, quod motus Planetæ circa Solem in ἀντιφερὰξει ſpeciei motricis ex Sole emanantis impediretur: retardaretur igitur motus longitudinis, aut progrediente motu altitudinis (quo pacto retrocederent apogæa) aut æque retardato: ita conſiſtent apogæa, cum obſervationes teſtentur ipſa progredi.

Sed et hoc cap. LVII dicetur, utrum ſalvo motu ex Sole, impediantur motus sidervm proprii, τῇ ἀντιφερὰξει.

CAPVT XXXVI.

Qua menſura virtus ex SOLE motrix, per mundi amplitudinem attenuetur.



Seqvitvr altera objectio paulo difficilior, orta ex eo, quod ſupra cap. XXXIII. loco ſecundo fuit oppoſitum cognationi lucis & virtutis motricis: ſed quæ cum noſtra ſpeciei immateriatæ contemplatione pugnare videtur infenſius. quæque me diu fatigavit improvidum.

Demonstratvm eſt cap. XXXII. Planetarvm motus intenſionem & remiſſionem ſequi proportionem diſtantiarum ſimplicem. At videtur virtus ex Sole emanans intendi & remitti debere in proportione duplicata vel triplicata diſtantiarum ſeu linearum effluxus. Ergo intenſio & remiſſio motus Planetarvm non erit ex attenuatione virtutis ex Sole emanantis. Probari videtur conſequens in hunc modum, tam de luce quam de virtute movente; ſed de

ſed de luce ſermones ſunt clariores. Lector virtutem motricem ſubintelligat. *Sit initio punctum aliquod α de corpore* Solis. *id ergo ſparget radios in orbem omnem: & per demonſtrata in Opticis, ut ſeſe habet amplitudo ſphæricæ ſuperficiei γ amplioris radios hosce per imaginationem terminantis, ad β anguſtiorem; ſic ſe habebit denſitas lucis in orbe β anguſtiore, ad denſitatem ejusdem in γ ampliore.* Cap. XXXVI.

Sit deinde circulus aliquis maximus δε in corpore Solis *lucidus. Ejus ergo ſingula puncta, quorum ſunt infinita, ſpargent hac ipſa proportione radios in ſingula hemiſphæria β & γ. Ac ut ſe habet diſtantia ab hujusmodi linea circulari (quæ eminus apparet recta) longior α γ ad breviorem α β· converſim habet ſe apparentia diametri circuli in diſtantiâ breviori ſeu δβε angulus, ad apparentiam in diſtantia longiori ſeu δγε angulum. Cum ergo longior appareat hæc diameter e propinquo β quam e longinquo γ, in eadem proportione; denſior autem etiam cujuslibet puncti radiatio e propinquo β quam e longinquo γ· in dupla igitur proportione ipſius αβ ad αγ denſior videtur futura radiatio circuli de propinquo β quam de longinquo γ.*

Sit tertio discus ipſe apparens corporis Solis *δαε, & cum ſuperficies ſimiles, (ut hic circulares disci apparentes) ſint in dupla proportione diametrorum; diametri vero* Solis *apparentes in ſimpla proportione diſtantiarum αγ. αβ everſa; disci igitur circulares apparebunt in dupla proportione diſtantiarum αγ. αβ. Cum autem radiatio circuli δγ in γ & β jam probata ſit dupla uti proportione diſtantiarum αβ. αγ. cauſa alius atque alius ſuæ denſitatis; videtur hinc radiatio disci, cauſa denſitatis vel fortitudinis, tripla uti proportione diſtantiarum αγ. αβ.*

Vt ſi diſtantiæ eſſent αγ ut 2, αβ ut 1· eſſent radiationes, puncti αγ, ut 1; αβ, ut 2, cauſa denſitatis lucis: & diametri circuli apparentes, in γ, 1; in β, 2.

Ergo radiationes δε diametri circuli in γ, 1; in β, 4. Sed disci ſunt in proportione dupla diametrorum. Ergo disci apparentia in γ eſſet 1; in β eſſet, 4: quaſi dicas, discum δαε ex β videri quadruplo plura puncta continere, quam ex γ· quorum punctorum quodlibet in β duplo denſius lucet quam in γ. Compoſitis igitur proportionibus; radiationis, totius disci δαε, denſitas in γ, ad denſitatem radiationis, totius disci δαε, in β, eſſet ut 1 ad 8.

Nihil hic nos turbat, quod apparentem discum Solis computamus, cum ſit ſuperficies hemiſphærica. Nam æque multiplicium eadem eſt ad ſe mutuo proportio. Sphærica vero ſuperficies ab Archimede demonſtrata eſt quadrupla eſſe ad planum circuli maximi in ſphæra ſcripti. Omnino itaque corpus duplo diſtans longius in γ quam in β, videtur octuplo obſcurius lucere debuiſſe in γ quam in β, non tantummodo duplo. Etenim ex eo ipſo videtur intendi debere claritas radiorum, quod corpora ex appropinquatione videntur amplificari, ut Venus in perigæo epicycli evidentiorem corporibus umbram circumſcribit, quam in apogæo. Eadem igitur, vi comparationis a nobis inſtitutæ inter lucem & vim motricem, videntur & de vi motrici concipi debere.

Ad hanc

Cap. XXXVI. AD HANC OBJECTIONEM ſolide reſpondeo, in prima puncti poſitione falſum aſſumi. Nam etſi ſic ego in Opticis quoque locutus ſum: at cum Opticis me locutum memineris, quorum puncta & lineæ non ſunt plane indiviſibiles. Etenim quod punctum attinet, cum id nullam obtineat quantitatem, amplificentur vero radiationes cum quantitatibus corporum: ſequitur puncti radiationem per ſe nullam eſſe; quare nullius radiationis, nulla etiam major vel minor denſitas. Itaq; uſurpatio prima proportionis diſtantiarum $\alpha\beta$ ad $\alpha\gamma$ hoc pacto intercidit.

Quin potius ob id ipſum dicimus, punctum aliquod fortius vel imbecillius lucere, quia illud punctum nobis majorem vel minorem quantitatem deſignat.

In ſecunda circuli, & tertia diſci poſitione duo falſa inſunt. Primo quod circulus mathematicus, carens latitudine, fingitur lucere: cum is tam non luceat ſcipſo, quam non poteſt lucere punctum, ex cujus ductu circulus gigni intelligitur. Sane nihilo magis promoveris ad ſuperficiem, aſſumpta linea trium ſtadiûm quam trium pedum.

Secundo fingitur amplificatio Optica diametri vel diſci addere fortitudini radiorum, cum ſit tantum deceptio viſoriæ facultatis, & ex genere rationalium entium; quibus nulla eſt efficientia. Itaque idem re ipſa circulus $\delta\varepsilon$, eadem ſuperficies $\delta\alpha\varepsilon$ (in negocio lucis) idem corpus $\delta\varepsilon$ (in negocio virtutis) manens, ſive ex γ aſpiciatur ſive ex β, idem etiam perpetuo præſtabit & efficiet, & tantundem ſparget virtutis vel lucis in orbem γ laxiorem, quantum in β anguſtiorem. nihil enim perit in itinere. pervenit ſpecies integra quam lubet remotiſſime. tantummodo ſphærarum extenſionibus attenuatur, ut in punctis ſphærarum ſingulis, puta in γ & β, ſit illic rarior, hic denſior, in proportione converſa diſtantiarum $\alpha\beta$ ad $\alpha\gamma$. Et hæc ſola cauſa eſt debilitationis, non evaneſcentia fontis $\delta\varepsilon$, quæ revera non accidit ſed per viſus deceptionem.

Imo ſi hic liberet ex EUCLIDIS Opticis argutari, minus lucis ad propinqua β venit quam ad remota, eo nomine, quod in β minor circulus terminat viſum hemiſphæricum, lucentis $\delta\varepsilon$, quam in γ. Itaque non tanta particula de SOLE $\delta\varepsilon$ videri poteſt ex β quanta ex γ. Sed hoc inſenſibile eſt plane, & vix numeris immanibus expreſſile.

Ego ſane poſtquam hic mihi ipſi reſpondi, rideo miſeras meas trepidationes ex hac caligine ortas.

SED REVIBRARI poteſt objectio in partem contrariam, ſic nempe. Si tantundem lucis eſt in ampla ſphæra ſparſim, quantum in anguſta collectim; non erit tantundem virtutis utrobique: eo quod virtus conſideratur non in ſphæra orbiculariter ut lux, ſed in illo circulo in quo incedit PLANETA. Nam & filamenta magnetica SOLIS ſupra ponebantur in longum tantummodo porrigi, non etiam verſus polos aut alioſum.

RESPONDETUR, cauſam lucis & virtutis motricis eſſe plane eandem, & deceptionem ineſſe in ratiocinatione. Nam ſicut in luce non effluunt

effluunt radii a solis punctis & circulis corporis ad respondentia sphæræ puncta & circulos; ut in γ non a solo α (quo pacto nulla posset adscribi luci densitas in sphæris, cum in ipsa origine nullam haberet quantitatem, utpote a puncto descendens), sed effluunt a toto lucentis hemisphærio radii ad singula imaginatæ sphæricæ superficiei puncta; ut in γ effluit radius tam ex δ quam ex ε: sic etiam in negocio virtutis idem hoc locum habet. Nam etsi filamenta corporis SOLARIS magnetica ordinantur secundum longitudinem zodiaci: etsi etiam unicus tantummodo circulus maximus corporis SOLIS subest zodiaco sive eclipticæ, & quam proxime orbitæ PLANETÆ: denique etsi alteri circelli minores (tandem sub polis in puncti angustiam attenuati) subordinantur respondentibus suis circulis in sphæra PLANETÆ: tamen ab omnibus SOLARIS corporis filamentis (ab uno hemisphærio corporis stantibus) radii defluunt & confluunt tam ad puncta singula itineris alicujus PLANETÆ, quam ad ipsos polos polis corporis SOLIS imminentes; & PLANETÆ corpus vehitur ad modulum densitatis, hujus integræ speciei, ex filamentis omnibus compositæ. Cap. XXXVI.

AT NON ideo sequitur, ut sicut SOL quaquaversum lucet æqualiter, sic etiam PLANETA, quod metuere possis, quaquaversum moveatur sine discrimine. Neque enim filamenta SOLIS magnetica movent, solitarie considerata, sed quatenus SOL rapidissime conversus in suo spacio, ipsa quoque filamenta, & cum iis, speciem moventem ab iis dimanantem, circumfert. Non igitur ibit PLANETA in adversum, quia SOL perpetuo volvitur in directum. Non ibit PLANETA ad polos (etsi in iis punctis etiam aliqua de corpore SOLIS species adsit): quia neque filamenta corporis SOLARIS versus polos extenduntur, neque SOL eam in plagam volvitur, sed in eam, quorsum ipsum filamenta sua invitant. Cur Planetæ semper maneant prope zodiacum.

QVIBVS positis, tantum abest, ut PLANETÆ versus polos rapiantur, ut potius unica zodiaci regio sit, media inter polos; per quam omnes PLANETAS, si a suis propriis motibus cessarent (de quibus infra cap. XXXVIII.) sine ulla deflexione, in longitudinem ire sit necesse. *Nam quæ species hemisphærii* SOLARIS *adsistit alicui puncto zodiaci, puta in præsenti schemate puncto ζ, tota est filamentorum semicircularium, eodem una tendentium; ut ex ϑ per κ in ι, ex λ in μ &c. Vbi vero versus polos mundi concesseris, ut in η, tunc & altero polo, corporis* SOLIS *ν, & filamentorum integris circellis $\lambda\mu$, quæ polum ν circumstant, sub aspectum $\eta\mu$ vindicatis, species componetur ex filamentis in contraria tendentibus. circulorum enim partes oppositæ λ & μ in partes eunt contrarias. Minus igitur apta est species ista $\vartheta\eta\mu$ versus polos delapsa ad motum* PLANETIS *inferendum.*



CAPVT XXXVII.

Virtus Lunam movens, quomodo comparata ſit.

ET QVIA cap. XXXIV obiter in motus LVNÆ mentionem incidi; lubet totum negocium delineare paulo clarius, ne ſcrupulus aliquis a LVNA injectus lectorem in toto hoc tractatu torqueat, quo minus expedite mihi ſuum præbeat aſſenſum: quin potius ut mirifice confirmetur, evidentiſſima motus LVNARIS contemplatione: denique ut Aſtronomiæ pars Phyſica hoc libro ſit integra. Nam etſi in theoriam LVNÆ paucula quædam differenda ſunt, ſeu aliter tradenda, ſeu particularius explicanda: illa tamen hinc orientur.

Animadvertit TYCHO BRAHEVS per diutinas & creberrimas obſervationes LVNÆ in omni ſitu cum SOLE, quod in LVNA præter anomaliam epicycli, & præter illam anomaliam menſtruam, quæ etiam PTOLEMÆO nota fuit, ipſe etiam medius motus (reſpectu harum duarum inæqualitatum ſic dictus) nondum ſit plane medius, ſed intendatur ſub conjunctiones & oppoſitiones cum SOLE, remittatur in quadraturis; ut etiamſi nullis turbaretur epicyclis, tamen LVNA ipſa, etiam in concentrico TERRAM circumiens, inæqualiter circumiret.



Sit

Sit S *corpus* SOLIS, M *orbis* MERCVRII, V VENERIS, T TELLVRIS, P MARTIS *&c: Et moveantur omnes ſuperius a dextris ad ſiniſtras perpetim. Sit autem* C L O F *orbis* LVNÆ, O LVNA *in oppoſitione*, C *in conjunctione*, L.F. *in quadraturis: & maneat jam* C L O F *concentricus ex* TERRA *in* T *deſcriptus, moveaturque in plagam* O F C L. *Quæritur igitur qua cauſſa, cur* LVNA *in* C.O. *ſit celerior circa* T, *quam in* F L, *cum jam animo removerimus eccentricitatem & epicyclos? Hic expectat lector (ſcio) ut dicam, ideo celeriorem eſſe in* O, *quia motus ejus eo loci ſit in easdem partes cum omnium* PLANETARVM *motu. At hæc vera cauſa non eſt. Sic enim in* C *fieret* LVNA *tardiſſima, motu compoſito; cum proprius ejus motus* F C L *nonnihil renitatur illi communi, ad ſiniſtras partes. Sciendum enim, quod* LVNA *iu ſuo orbe ex* C *feratur minus ad partes dextras* L, *quam* TERRA *ad ſiniſtras in ſuo orbe: ideoque* LVNA, *motu compoſito ex proprio & ex* TELLVRIS *communi, ſemper etiam ad dextras ſuperius*, TERRA *in* ♂ *verſante, hic vero*, TERRA *inferius in* T *verſante, ad ſiniſtras fertur; tarde tamen circa* C, *velociter circa* O, *cujusmodi motum ſpirales lineæ hic delineatæ proxime exprimunt.* CAP. XXXVII.

· *Sed forſan aliud expectas, ut dicam provenire hoc Phænomenon ex eo, quod Virtus motrix* SOLIS *in* O *ſit remiſſior, in* C *incitatior? Multo minus hoc dixero: Sic enim efficiam, ut utrinque in* O *&* C *fiat tarda, in* F.L. *velox, quod eſt contrarium quæſito. Nam ſi in* O *remiſſe promovetur, tarda igitur: & ſi in* C *fortius impeditur, quo minus ex* C *in* L *contrarium tendat, rurſum igitur tarde movebitur ex* C *in* L. Nempe non recte fit, ut LVNAM SOLI permittamus a TERRA liberam. Aberraret enim denique a TERRA, ut apogæa a locis ſuis aberrant. Quin potius tribuenda TELLVRI vis retentiva LVNÆ, ceu catena quædam; quæ eſſet, etſi LVNA TERRAM plane non circumiret; & qua poſita, LVNA cum TERRA quaſi in eadem navi fertur, nempe in eadem virtute ☉, jamque, quaſi hoc motu ex ☉, libera eſſet, privatim a TERRA rotatur.

Itaque celeritatis in O.C. cauſam non aliam eſſe puto, quam eam; quod T Terra, virtutem movendi Lunam, ex S Sole hauſit, eamq; continuatione lineæ T S conſervat. Itaque S C T O merito diameter virtuoſa appellari poteſt, cum hi duo fontes ſint omnis motus nempe T & S.

Hoc enim poſito ſequetur etiam illa inæqualitas menſtrua PTOLEMÆO nota. *Nam ſi virtus in* C.O. *fortior eſt, quam in* F.L, *lapſa ex eodem fonte* T: *ergo ſi apogæum in* C.O. *verſatur, majus damnum celeritatis eſt, quam ſi ſit apogæum in* F.L. *Majores ergo æquationes ex apogæo* O *vel* C *redundant in* F.L, *quam ex apogæo* F *vel* L *in* C.O. *conjunctiones & oppoſitiones.*

Vides igitur ſpeculationes hasce Phyſicas ita comparatas eſſe, ut etiam LVNÆ phænomenis ſufficere poſſint; neque incitari LVNAM a SOLE primario, ut TERRAM circumveniat, ſed a virtute aliqua in TERRA ipſa delitescente, indeque ſpeciem ſui immateriatam ad LVNÆ corpus ejaculante, fortiore tamen in linea quæ centro SOLIS (primarii fontis) & TERRÆ connectit.

Quomodo vero diameter iſta virtuoſior evadat, difficile eſt explicare clarius. Nam neque SOLIS neque TERRÆ virtus emanans in LV-

NAM tunc celerior est, cum LVNA incidit. Æquabiles enim & perpetuo constantes esse horum corporum (quare & specierum) conversiones, summa ratio est. Relinquitur ergo solum hoc quod dictum est, ut non quidem celerior sed tamen robustior sit virtus, ex TERRA delapsa, in partibus lineæ S T propioribus: eo quod originaliter per ipsam illam lineam ex SOLE in TERRAM est derivata.

Cap. XXXVII.

Esse autem SOLEM seu immediate, seu per id, quod TELLVRI motum annuum conciliat, præcipuum directorem ejus motus, quem TELLVS LVNÆ infert, id maxime demonstrat, quod circuitus LVNÆ sub zodiaco conficitur, ut & circuitus centri TELLVRIS annuus, cum tamen motus TELLVRIS diurnus, qui LVNÆ suum motum menstruum infert, sub æquatore incedat.

CAPVT XXXVIII.

Planetas præter communem SOLIS vim motricem, præditos esse vi insita: Et motus eorum singulorum componi ex duabus causis.

DIXI de illius motus origine, qui PLANETAS circa SOLEM vel LVNAM circa TERRAM rotat; hoc est de causis naturalibus illius circuli, qui in theoriis PLANETARVM pro diversa authorum intentione vel eccentricus vel concentricus appellatur. Jam etiam dicendum de naturali causa ipsius eccentricitatis, seu in particulari COPERNICI hypothesi, ipsius epicycli in concentrico. Nam virtus movens ex SOLE hactenus æquabilis fuit, tantummodo per alias & alias circulorum amplitudines gradus diversos trahens: ingenium vero ejus tale, ut PLANETA, si in eadem a SOLE remotione maneret, æquabilissime circumferretur, nullam sensurus intentionem, nullam remissionem motus SOLARIS. Quod autem inæqualitas aliqua in opere hujus virtutis est deprehensa, id accidit ex eo, quod PLANETA ex alia a SOLE distantia in aliam fuit transpositus; quo pacto in alium atque alium gradum fortitudinis, hujus ex SOLE virtutis, incidit. Quæritur ergo, si orbes solidi nulli sunt, quod demonstravit BRAHEVS, unde eveniat, ut PLANETA a SOLE ascendat & descendat? num etiam hoc ex SOLE? Est inquam, quomodo ex SOLE; est, quomodo non ex SOLE.

Primum argumentum ab eccentricitate.

Clamant rerum naturalium exempla & hæc hactenus delibata cœlestium cum his terrestribus cognatio, simplicis corporis, quo communiores sunt operationes, hoc esse simpliciores; varietates vero, si quæ sunt ejus, (ut in motu PLANETARVM, diversa a SOLE distantia, seu eccentricitas) ab extraneis causis existere concurrentibus.

Sic in

Sic in flumine ſimplex aquæ proprietas eſt ad centrum TERRÆ deſcendere. Quia vero iter ejus directum non eſt; declinat illac, qua depreſſum invenit alveum; ſtagnat, ubi in ſoli æquabilitatem incidit; rapitur cum ſtrepitu, qua libramentis incitatur pronioribus; eſt ubi rotetur in gurgites, ſi perniciori lapſu in procurrentes ſcopulos impegerit. Vbi aqua ipſa, vi inſita, nihil niſi deſcenſum molitur ad TERRÆ centrum, ſimplici proprietate, ſimplex opus: declinatio vero & ſtagnatio & æſtus & vortices & omnis varietas a cauſis aſſignatis ceu extraneis & adventitiis oritur. Cap. XXXVIII.

Inprimis jucunda & noſtro negocio accommodatiora exhibentur ſpectacula in navigiorum impulſione. Si funis, ſeu rudens ſuper flumen transverſus, in ſublimi pendeat, ex utraque ripa nexus, & trochlea per rudentem diſcurrens, alio fune cymbam in flumine verſantem retineat; portitor vero cymbæ gubernaculum ſeu remum decenti modo religaverit, cætera quietus; cymba vi ſimplici fluminis deorſum euntis ipſa transverſim rapta, a ripa una in alteram transponitur, trochlea per funem ſublimem decurrente. In latioribus vero fluminibus cymbas in gyros agunt, huc illuc trajiciunt, mille luſus exercent, nullo fundi aut littorum tactu, ſed ſola remi ope, decurſum fluminis unicum & ſimpliciſſimum in ſua vota convertentes.

Ad eundem fere modum, virtus ex SOLE in mundum per ſpeciem egreſſa rapidus quidam torrens eſt, qui PLANETAS omnes adeoque totam forſan auram ætheriam ab occaſu in ortum rapit, ſe ipſo non aptus corpora ad SOLEM adducere vel ab eo longius propellere; quod eſſet infinitæ ſollicitudinis opus. Neceſſe ergo eſt, ut PLANETÆ ipſi, ceu quædam cymbæ, peculiares virtutes motrices, quaſi quosdam vectores ſeu portitores habeant, quorum providentia non tantum acceſſus ad SOLEM & receſſus a SOLE, ſed etiam (quod ſecundum argumentum eſſe queat) declinationes latitudinum adminiſtrant, & quaſi ab una ripa in aliam, a Septentrione inquam in Auſtrum, & contra, flumen hoc (ſe ipſo ſolum eclipticæ tractum ſequens) trajiciunt. Secundum argumentum a latitudinibus.

Certum enim eſt ex antedictis, virtutem quæ ex SOLE, ſimplicem eſſe. Jam vero eccentrici PLANETARUM, non tantum declinant ab ecliptica, ſed etiam in varias plagas eunt, ſeſe mutuo & eclipticam interſecantes. Igitur aliæ cauſæ virtuti motrici ex SOLE conjunguntur.

CAPVT XXXIX.

Qua via & quibus mediis movere debeant virtutes PLANETIS inſitæ, ut circularis PLANETÆ orbita, qualem vulgo credunt, per auram æthereum efficiatur.

CAP. XXXVIII.

Axiomata ad ſpeculationem motuum cœleſtium.

SINT itaque nobis in demonſtratis veriſſima iſta axiomata. PRIMUM, quod PLANETÆ corpus natura inclinatum ſit ad quietem in omni loco, in quo ſolitarium ponitur. SECUNDO, quod ea virtute, quæ ex SOLE, de loco in locum, ſecundum longitudinem zodiaci, transponatur. TERTIO, ſi non mutaretur diſtantia PLANETÆ a SOLE, futurum ex hac transpoſitione iter circulare. QUARTO, ejusdem PLANETÆ in duabus per vices diſtantiis a SOLE toto ambitu permanentis, tempora periodica futura in dupla proportione diſtantiarum ſive circulorum amplitudinis. QUINTO, virtutem nudam & ſolitariam in ipſo PLANETÆ corpore reſidentem, non eſſe ſufficientem transportando de locum in locum ſuo corpori, quod pedibus alis & pinnis caret, quibus in aura ætheria nitatur. SEXTO, & tamen acceſſus PLANETÆ ad SOLEM & ab eo receſſus oriri ex virtute, quæ eſt propria PLANETÆ. Hæc omnia & naturæ ſunt conſentanea ſeipſis, & demonſtrata hactenus.

I. Quid Planeta per motum ſui corporis affectet, dum perfectus ſit circulus ex compoſito ejus itinere. Hoc eſt, cujusmodi diſtantias a SOLE affectet?

JAM IN figuris Geometricis exerceamur, ut appareat, ad quamlibet orbitam PLANETÆ repræſentandam quibus legibus opus ſit. Eſto ut PLANETÆ orbita ſit circulus, ut hactenus creditum, isque a SOLE fonte virtutis eccentricus. *Sit ille eccentricus* C D, *centro* B, *diaſtemate* B C, *deſcriptus: in eo* B C *linea apſidum, &* A SOL, *&* B A *eccentricitas. Dividatur eccentricus in partes quotcunque æquales initio a linea apſidum facto in* C: *quarum termini connectantur cum* A. *Erunt igitur* C A, D A, E A, F A, G A, H A, *terminorum partium æqualium diſtantiæ a fonte virtutis. Jam centro β, diaſtemate $\beta\gamma$, quod ſit æquale ipſi* A B, *ſcribatur epicyclus $\gamma\delta$, diviſus in totidem cum eccentrico partes invicem æquales, a γ initio facto: & linea $\gamma\beta$ continuetur, ut $\beta\alpha$ æquet* B C: *& punctum α connectatur cum terminis partium epicycli æqualium, lineis $\gamma\alpha$, $\delta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, $\zeta\alpha$, $\eta\alpha$, $\vartheta\alpha$: eruntque lineæ hæ æquales ordine, diſtantiis ab* A *in eccentrico extructis. id enim ſupra capite ſecundo demonſtratum eſt. Centro igitur α, diaſtemate $\delta\alpha$, ſcribatur arcus $\delta\iota\vartheta$ ſecans diametrum $\gamma\zeta$ in λ: & connectantur termini partium æqualiter diſtantium a γ aphelio epicycli, lineis $\delta\vartheta$, $\varepsilon\eta$, quæ ſecent eandem diametrum in κ. μ. ſignis, ſic ut $\alpha\delta$ vel $\alpha\iota$ ſit longior quam $\alpha\kappa$, & $\alpha\varepsilon$ vel $\alpha\lambda$ longior quam $\alpha\mu$.*

Primus modus ut Planeta ipſe currat epicyclum. Huic modo innititur fere cap. XLIX.

Quod ſi poſſibile eſſet, PLANETAM ire perfectum epicyclum vi inſita, & ſimul orbitam ejus eſſe perfectum circulum, tunc ſimiles arcus ſimul perfici cogitandi eſſent, cum in eccentrico tum in epicyclo. Itaque jam ſtatim patesceret, quibus mediis, qua menſura efficeretur

ceretur distantia $\alpha\iota$ æqualis ipsi AD. Nam quia $\alpha\iota$, $\alpha\vartheta$, æquales, PLANETA ex γ in ϑ iens, distantiam $\alpha\vartheta$ necessario, & sine speciali consilio, efficeret justam, & æqualem ipsi AD. CAP. XXXVIII.

At præterquam quod is cum axiomate quinto pugnare videtur, qui dicit, PLANETAM vi insita progredi de loco in locum ex γ in ϑ, multa etiam alia absurda involvuntur. Hujusmodi absurda. 1.

Ducatur enim ipsi BD *parallelos* AN, *& sit* AN *æqualis ipsi* BD, *& centro* N *scribatur epicyclus qui per* D *ibit. Cum igitur, existente* CD *perfecto circulo, iidem perficiantur anguli, a Planeta* D *apud* B *centrum eccentrici, & ab* N *centro epicycli apud centrum* SOLIS A *(per æquipollentiam demonstratam capite* II.*), diametro epicycli* ND, *qui* PLANETAM *in* D *habet, manente ipsi* AB *parallelo, respectu situs in mundo: ideo hic poneretur eadem celeritas* N *centri epicycli circa* A SOLEM *&* D PLANETÆ *circa* B *centrum epicycli, ita ut simul intenderentur isti motus & simul remitterentur: & quia intensio & remissio est a majori vel minori distantia corporis* PLANETÆ *a* SOLE, *ideo centrum epicycli, manens in eadem distantia, fingeretur tarde vel celeriter moveri propter* PLANETAM *distantem longius vel brevius a* SOLE. 2.

Et quamvis virtus PLANETAS *vehens celerior est omnibus omnino* PLANETIS, *ut ostensum cap.* XXXIV, *hic tamen esset nobis supponendus imaginatione, unus virtutis ex* SOLE *radius* AN, *ceu linea, in qua* N *centrum epicycli perpetuo maneret. qua linea cum ipso centro* N *interdum esset tarda, interdum velox; iterum contra ea quæ supra dicta, quod virtus in eadem distantia eandem perpetuo præstet celeritatem:* PLANETAM *vero deberemus ponere sese evolventem ex hoc imaginario radio* AN *in partes contrarias temporibus æqualibus inæqualiter, prout ipse hic radius vel celer vel tardus fieret.* Quo pacto Geometricis quidem Veterum suppositionibus propiores fieremus, sed a Physicis speculationibus aberraremus quam longissime, ut ostensum capite II. Neque sufficiunt cogitationes meæ ad eruendum modum, quo ista contingere possent naturaliter. 3. 4. 5. Hoc ultimum declinatur infra cap. XLIX cæteris absurdis manentibus.

Simplicius igitur cogitarentur ista, si inspiceremus ND diametrum epicycli sibi ipsi perpetuo parallelum manentem. Tunc igitur PLANETA hunc motum conficeret, imaginatione non epicycli sed centri eccentrici B, & tuendo sese in eadem perpetuo distantia ab illo centro. Secundus modus ut Planeta moliatur eccentricum.

At sub principium Operis cap. II. dictum est, absurdissimum esse, ut PLANETA (quamvis eum mente instruas) imaginetur sibi centrum, & ab eo distantiam, in quo centro nullum peculiare corpus pro nota insit. Absurda. 1.

Et quamvis dixeris, PLANETAM respicere ad SOLEM A, & jam antea scire memoriter, quales ordine distantiæ a SOLE perfecti eccentrici continere debeant: Primum hoc remotius est, & indiget mediis, quæ effectum perfecti circularis itineris cum signo crescentis & decrescentis diametri SOLIS connectant, etiam in aliqua mente. Id autem medium non est aliud, nisi positio centri eccentrici B in certa a SOLE distantia; quod jam modo dictum, a nuda mente fieri non posse.

Non nego, cogitari poſſe centrum, & circa id, circulum. Sed hoc dico, ſi centrum cogitatione ſola conſiſtat, nullo tempore, nullo ſigno externo; non poſſe circa id ordinari realiter corporis alicujus mobilis iter perfecte circulare.

Cap. XXXIX.

Abſurda. 2.

Præterea ſi PLANETA ſuas juſtas diſtantias a SOLE, lege circuli ordinatas, depromeret ex memoria, depromeret indidem etiam tanquam ex tabulis PRVTENICIS aut ALPHONSINIS æquales arcus eccentrici, decurrendos inæqualibus temporibus, & decurrendos vi extranea ex SOLE; & ſic præſciret memoriter id, quod extranea & bruta ex SOLE virtus eſſet effectura. Quæ omnia ſunt abſurda;

3.

Præſertim cum ARISTOTELE teſte infiniti nulla ſit ſcientia; infinitum autem miſceatur huic intenſioni & remiſſioni.

Sed bene habet, quod ipſæ etiam OBSERVATIONES perfectum circulum C D infra capite XLIV non ſunt paſſuræ: nec imbecilles iſtæ (ut putantur) ſpeculationes ſolitariæ conſiſtunt, tantoque minus calumniis ſunt obnoxiæ.

Modus tertius, ut Planeta vi inſita libretur in diametro epicycli.

Eſt itaque magis conſentaneum, PLANETÆ ipſi nihil eſſe curæ, neque epicyclum, neque eccentricum, ſed opus quod ipſe perficit aut ad quod efficiendum concurrit, eſſe iter libratorium in diametro $\gamma\,\zeta$ ad α SOLEM tendente.

Quæritur jam menſura, qua PLANETA juſtas quolibet tempore diſtantias metiatur?

Mensuram librationis a PLANETA non peti ex epicyclo reali:

Nobis quidem menſura patet ex Geometria & ſchemate. *Quoties enim PLANETA a SOLARI virtute promotus eſt in lineam* D A, *nos tunc inquirimus angulum* C B D, *eique æqualem facimus* $\gamma\beta\delta$. *& ſic* $\alpha\,\delta$ *vel ei æqualem* $\alpha\,\iota$ *dicimus eſſe juſtam* PLANETÆ *in* D *verſantis diſtantiam ab* A. Sed hanc propoſitam menſuram hominibus, jam eripuimus PLANETÆ, dum ipſum ex epicycli amplitudine intra diametri $\gamma\,\zeta$ anguſtias redegimus.

Nec ex arcubus eccentri confectis:

Equidem in hac inquiſitione facilius dicitur quid non ſit quam quid ſit. *Nam quia* PLANETA *momentis iis, quibus a* SOLE *fuit colocatus in lineas ex* A *per* C. D. E. F. G. H. *ductas, ipſe ponitur effeciſſe diſtantias ordine has,* $\gamma\alpha$, $\iota\alpha$, $\lambda\alpha$, $\zeta\alpha$, $\lambda\alpha$, $\iota\alpha$. Quod ſi igitur via PLANETÆ eſt perfectus circulus, tunc æqualibus partibus eccentrici C D. D E. E F. reſpondent inæquales deſcenſus PLANETÆ in diametro, nempe $\gamma\iota$, $\iota\lambda$, $\lambda\zeta$ & quidem turbato ordine, ſic ut non ſupremi ſint minimi, imi maximi, ſed ut medii ſint maximi $\iota\lambda$, extremi $\gamma\iota$, $\lambda\zeta$ minores, & ſummi $\gamma\iota$ paulo mi-

lo minores imis $\lambda\zeta$ respondentibus. Sunt enim æquales $\gamma\kappa$ & $\mu\zeta$, & $\gamma\iota$ minor quam $\gamma\kappa$, $\lambda\zeta$ vero major quam $\mu\zeta$.

Atque hæc eadem causa impedit, quo minus $\gamma\iota$, $\iota\lambda$, $\lambda\zeta$, proportionentur vel temporibus confectorum æqualium arcuum CD, DE, EF, vel angulis ad SOLEM CAD, DAE, EAF. Tempus enim seu mora PLANETÆ in partibus eccentrici æqualibus, CD, DE, EF, a summo ad imum continue minuitur; anguli ad SOLEM continue augentur; Distantiæ vero $\gamma\iota$ augentur in medio, ut $\iota\lambda$. Nec ex tempore lapso: Nec ex angulo ad SOLEM, seu anomalia coæquata:

Igitur si iter PLANETÆ est perfectus circulus, mensura descensus PLANETÆ in diametro $\gamma\zeta$ neque tempus est, neque spacium eccentrici confectum, neque angulus ad SOLEM.

Et has quidem mensuras etiam Physicæ speculationes repudiant.

Quid si igitur hoc dicamus? Etsi motus PLANETÆ in epicyclo non contingat, sic tamen dispensari hanc librationem, ut distantiæ a SOLE efficiantur similes iis quæ existunt epicyclo vere decurso? Nec ex epicyclo vel eccentrico imaginato.

Primum tribuitur virtuti quæ PLANETÆ propria est, cognitio epicycli imaginarii, ejusque effectuum, in ordinandis distantiis a SOLE: tribuitur & cognitio futuræ celeritatis & tarditatis, quam causaturus sit motus communis ex SOLE; quia hic necessario ponitur eadem intensio & remissio imaginaria motus epicycli imaginarii, quę motus veri eccentrici; quæ sunt incredibiliora quam priora, ubi motus corporis cum epicycli vel eccentrici cognitione conjunctus fuit. Itaque quæ ibi disputata sunt contra, hic intelligantur repetita: pene.n. coincidunt sententiæ.

Et tamen in penuria melioris sententiæ, in præsens nobis est acquiescendum in hac. Quæ quo plura absurda involvit, hoc libentius infra capite LII Physicus aliquis admittet, quod OBSERVATIONES testabuntur, iter PLANETÆ non esse circulum. Infra capite LVII aperietur hujus librationis mensura.

II.

DICTUM est hactenus de mensura, quæ formam hujus librationis respicit: RESTAT ut & mensuram hujus mensuræ, scilicet quantitatis seu motus per locum inquiramus. Nec enim satis est, scire PLANETAM, quantum absistere debeat a SOLE: quin & hoc requiritur, ut sciat, quid faciens, justo intervallo absistat. Quibus mediis seu qua mensura Planeta comprehendet suam a SOLE distantiam?

Quem igitur ista suppositio itineris perfecte circularis eo adegit, ut mentem in PLANETA collocaret, quæ huic librationi præsideret, is aliud dicere non poterit, quam hoc respicere mentem PLANETÆ ad diametri SOLIS amplitudinem crescentem & decrescentem, & hoc usam signo intelligere, quantas a SOLE effecerit quolibet tempore corporis sui distantias. Quia ut nautæ non possunt intelligere ex ipso mari, quantum undarum spacium confecerint, eo quod iter illud nullis sit distinctum limitibus; sed vel ex diuturnitate navigationis, si ventus & unda constantes manserint, & navis nunquam quieverit; vel ex venti plaga & altitudinibus poli diversis; vel ex omnium horum aut aliquorum saltem juncta consideratione; vel si diis placet, ex rotularum nonnullarum coagmentatione, pinnarum ope in undas demissarum, agitanda; cujusmodi instrumentum vani quidam mechanici profitentur, qui Oceani fluctibus continen- Planetis quatenus tribuendus sensus quantitatis corporis SOLARIS?

Cap. XXXIX.

tinentis quietem transſcribunt: Eundem plane ad modum Planetæ mens locum ſeu ſpacium verſus Solem confectum metiri ſe ipſa non poteſt, cum pura interſit aura ætheria, nullis diſtincta ſignis; ſed aut tempore utitur, & per tempus illud, æquali contentione virium, quod jam eſt in ſuperioribus negatum; aut machina corporea, quod eſt ridiculum (ponimus enim ſidera rotunda, exemplo Solis & Lunæ: quin & veriſimile eſt, univerſum campum auræ ætheriæ una ire cum Planetis;) aut denique ſignis aliquibus idoneis cum mutata Planetæ a Sole diſtantia variabilibus, cujusmodi præter unicam Solis diametrum apparentem, nullum aliud ſuppetit. *Sic nos homines ſcimus* Solem *a nobis abeſſe 229 ſuis diametris, quando ejus diameter habet 30 minuta, & 222 diametris, quando habet 35.*

Ita Planeta fierent γεωμέτρω, diſtantiam metientes ſui a Sole, per unam ſtationem, ſc: ex apparenti quantitate corporis Solis.

Et ſane ſi certum eſſet, motum hunc in epicycli diametro proprium, non poſſe perfici a virtute aliqua Planetæ materiali & corporali ſive magnetica, non etiam a nuda animali, ſed gubernari a Planetæ mente, nihil abſurdi ſtatueretur. Quod enim Sol alias etiam obſervetur a Planetis, teſtantur & latitudines. Cum enim Planetæ cauſa harum a media & regia via hujus virtutis ex Sole, ceu ab ipſo torrente fluminis, ad latera ſecedant, ut dictum capite xxxviii, niſi Solem reſpicerent interim, acceſſusque & receſſus in linea per centrum Solis tendente perficerent; tunc circulos deſcriberent, qui ex terra vel ex centro mundi apparerent minores, paralleli cum aliquo maximo. At deſcribunt omnes Planetæ maximos circulos, qui eclipticam in locis ex Sole oppoſitis ſecant, quod ſupra cap. xii. xiii. xiv. de Marte ex obſervationibus eſt demonſtratum. Ergo & diameter libratoria $\gamma\,\zeta$ verſus Solem ipſum tendit, & latitudines Solem omnino reſpiciunt. Etſi hoc quoque de latitudine, infra parte v, a mentis partibus ad naturæ partes & magneticas facultates ſum traducturus.

Eſſe aliquid in Planetis inſtar mentis, quod corpus Solis reſpiciat.

Vide marginem cap. LXIII.



Nec mihi hoc dixeris, opido parvam eſſe hanc Solis diametrum, ejusque variationem, ut pro regula eſſe non poſſit. Certum enim eſt, in nullo Planetarum penitus evaneſcere. Cum enim in terra ſit triginta minutorum, in Marte obtinebit viginti, in Jove ſeptem, in Saturno tria, at in Venere quadraginta, in Mercurio plane octoginta, & usque ad centum & viginti. Neque de parvitate hujus corporis, ſed de ſenſuum humanorum inepta craſſitie querare, qui ad tam parva percipienda non ſequuntur.

Quæ objici poſſunt, ſenſui corporis Solaris.

1. Exilitas.

Ecce hoc quantulumcunque corpus aptum tamen eſt, quod in ſuperioribus demonſtravi, ad movenda in circulum tam remota corpora. De illuminatione mundi a tantillo corpuſculo ſciunt omnes. Credibile eſt itaque, ſi qua facultate præditi ſunt motores illi obſervandæ hujus diametri, eam tanto eſſe argutiorem quam ſunt oculi noſtri, quanto opus ejus & perennis motio noſtris turbulentis & confuſis negociis eſt conſtantior.

An ergo

CAP. XXXIX.

An ergo binos ſingulis PLANETIS tribues oculos, KEPLERE? Nequaquam. Neque eſt neceſſe. Neque enim ut moveri poſſint, pedes ipſis atque alæ ſunt tribuendæ. Orbes vero ſolidos BRAHEVS jam eliminavit. Neque exhauſit noſtra ſpeculatio omnes naturæ theſauros, ut per noſtram ſcientiam ſtet, quot ſenſus eſſe debeant. At etiam exempla nobis admirabilia ſunt in promptu. Dic enim phyſice, quibus oculis aſtrorum loca in zodiaco ſpeculentur facultates animales corporum ſublunarium, ut harmonica diſpoſitione (quem aſpectum dicimus) inter ea deprehenſa, ſubſultent, & in opus ſuum exardeſcant? An etiam oculis ſuis ſignavit Mater mea loca ſiderum, ut ſciret ſe natam in configuratione SATVRNI, JOVIS, MARTIS, VENERIS, MERCVRII, per ſextiles & trinos; eoque iis potiſſimum diebus liberos ſuos, præſertim me primogenitum, eniteretur, quibus quamplurimi eorundem aſpectuum, præſertim SATVRNI & JOVIS, recurrerent, aut quamplurima loca priſtina quadratis, oppoſitis, & ipſis corporibus poſſiderentur? Quæ ſane in omnibus exemplis deprehendi, quotquot ad hunc diem obtigerunt. Sed quid ego hæc æque abſurda atque illa, niſi illis, qui in natura ſeſe diligentius exercuerunt, quam hodie uſitatum eſt?

2. Defectus instrumentorum ſenſualium.

Idem igitur ille, quem hic ponimus dicere, PLANETÆ iter eſſe perfectum circulum, hoc dicet, PLANETAM affectare ſua libratione, ut in qua proportione ſunt lineæ $\delta\alpha, \varepsilon\alpha, \zeta\alpha$, vel æquales illis $\iota\alpha, \lambda\alpha, \zeta\alpha$, ad longiſſimam $\gamma\alpha$ in eadem fere * proportione everſa, videantur ipſi, diametri SOLIS, poſt æquales eccentrici arcus confectos; & hac diametrorum SOLIS conſideratione venire dictis temporum articulis ex γ in $\iota.\lambda.\zeta.$ propinquitates.

* Nam cap. LVII. erit proportio paulo alia.

Sciendum tamen, non bene quadrare invicem, augmentum diametri SOLIS & arcus epicycli; itaque memoriam huic menti motrici valde bonam eſſe oportet, ad æqualia augmenta diametri SOLIS accommodanti inæquales ſinus verſus arcuum epicycli. quo de infra cap. LVI. LVII.

III. Qua facultate animali me[nte] obtineat ea[m], quam affectat, corporis à Sole diſtantiam.

ATQVE HÆC de ſigno confecti ſpacii dicta ſunto. Reſtat, ut tertio & de animali facultate transvectandi corporis PLANETARII tribus verbis moneam: eum qui dicat vi inſita transportari corpus PLANETÆ, nullo modo veriſimilia dicere. hoc enim negavimus in principio. At neque SOLI ſimpliciter tranſſcribi poteſt vis hæc. Idem enim qui PLANETAM attrahit, viciſſim etiam repelleret: quod pugnat cum ſimplicitate SOLARIS corporis. Qui vero peculiari quadam ratione hanc translationem in conſenſum mutuum corpori SOLIS & PLANETÆ refert, is totam hujus capitis materiam aliter informat: eoque nomine deputatum eſt infra huic rei peculiare caput LVII.

VIDES lector conſiderate & ingenioſe, quod hæc opinio de perfecto circulo eccentrico itineris PLANETARII multa incredibilia in ſpeculationibus Phyſicis involvat; non quidem quod SOLIS diametrum menti PLANETARIÆ pro ſigno ponit: faciet enim id forſitan ipſa etiam veriſſima ſententia; ſed quod incredibilia tranſſcribat & menti & animæ motrici.

Cap. XXXIX. At nos qui vero propinqui ſumus, jam porro ſpeculationes iſtas nondum licet undique perfectas, idoneas tamen motibus Solis, in numeros conjicere diſcemus. Proderit tandem ad exactiorem veri inventionem, quæ reſervatur in caput LVII, nos hic fuiſſe prius exercitatos.

CAPVT XL.

Methodus imperfecta æquationes ex Phyſica hypotheſi computandi, quæ tamen ſufficit theoriæ SOLIS vel TERRÆ.



Tam prolixa diſputatione opus fuit, ut via ſtrueretur ad naturalem æquationum formam, de qua parte quarta plura ſum acturus. Nunc redeundum ad æquationes eccentri Solis in ſpecie, quæ potiſſima eſt hujus partis tertiæ materia, & cujus gratia præmiſſa ſunt generalia illa per capita VIII præcedentia.

Primvs meus error fuit, viam Planetæ perfectum eſſe circulum, tanto nocentior temporis fur, quanto erat ab authoritate omnium Philoſophorum inſtructior, & Metaphyſicæ in ſpecie convenientior. Sit ergo via Planetæ perfectus eccentricus. nam inſenſile eſt in theoria Solis, quantum ei ovalis forma detrahit. Quæ vero propter hanc deviationem ſunt neceſſaria futura in Planetis cæteris, infra ſequentur cap. LIX & LX.

Per elongationes Planetæ a centro Solis, invenire partem æquationis Phyſicam. Cum ergo ſint moræ Planetæ in æqualibus eccentri partibus ad invicem in ea proportione, in qua ſunt ipſæ partium illarum diſtantiæ, at puncta ſingula in toto ſemicirculo eccentri diſtantiam mutent; non levem operam mihi ſumpſi, ut inquirerem, quomodo ſingularum diſtantiarum ſummæ haberi poſſent. Nam niſi ſummam omnium, quæ ſunt tamen infinitæ, habuerimus, non poterimus dicere, quanta ſit cujusque mora. quare æquatio ignorabitur. Vt enim tota ſumma diſtantiarum eſt ad tempus totum periodicum, ſic pars ſummæ diſtantiarum quotalibet ad ſuum tempus.

Igitur initio eccentrum ſecui in partes CCCLX, quaſi hæ eſſent minimæ particulæ, & poſui, quod intra unam hujusmodi partem diſtantia nihil mutetur. Diſtantias igitur ad initia partium ſeu graduum, methodo capitis XXIX inveſtigavi, easque in unam ſummam conjeci. Poſtea tempori revolutorio, quamvis definitum eſſet CCCLXV diebus & VI horis, aliud & rotundum nomen poſui, dixique illud valere gradus CCCLX, ſeu integrum circulum, qui eſt apud Aſtronomos anomalia media. Vt ergo ſumma diſtantiarum ad ſummam temporis, ſic habere feci quamlibet diſtantiam ad ſuum tempus. Denique tempora per ſingulos gradus accumulavi: collatisque his temporibus, ſeu gradibus anoma-

Οἶδ. Anomalia media quid?

anomaliæ mediæ cum gradibus anomaliæ eccentri, ſeu cum numero partium,ad quas usque quærebatur diſtantia, prodiit æquatio Phyſica; cui fuit adjungenda Optica,capitis XXIX methodo cum ipſis diſtantiis inventa, ut haberetur tota. CAP. XL.

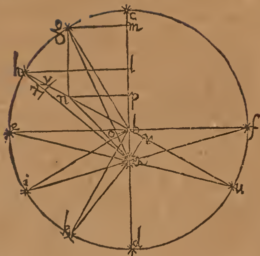
Per areas invenire partem æquationis Phyſicam.

ATQVI cum hæc ratio ſit mechanica & tædioſa, nec poſſet ex ea cujuscunque gradus ſolitarii, cæteris ſepoſitis,æquatio computari,circumſpexi de aliis mediis. Cumque ſcirem infinita eſſe puncta eccentrici, & diſtantias earum infinitas; ſubiit, in plano eccentrici has diſtantias omnes ineſſe. Nam memineram, ſic olim & ARCHIMEDEM, cum circumferentiæ proportionem ad diametrum quæreret, circulum in infinita triangula diſſecuiſſe. nam hæc vis occulta eſt ejus demonſtrationis per impoſſibile ducentis. Quare pro eo quod prius circumferentiam in 360 partes ſecabam, jam planum circuli eccentrici in totidem ſecui, lineis ex puncto, unde computatur eccentricitas, eductis.

Sit A B *linea augium*; A SOL (*vel* TERRA PTOLEMÆO); B *centrum eccentrici* C D; *cujus ſemicirculus* C D *dividatur in partes æquales quotcunque* C G. G H. H E. E I. I K. K D. *& connectantur* A B *puncta cum punctis diviſionum. Erunt igitur*, A C *longiſſima diſtantia*, A D *breviſſima, cæteræ ex ordine* A G, A H, A E, A I, A K. *Cum igitur triangula æquialta ſint ut baſes, & ſectores ſive triangula* C B G, G B H, *& reliqua, inſiſtentia partibus circumferentiæ miminis, ideoque a rectis non differentibus, omnia eandem habeant altitudinem, cruribus* B C, B G, B H, *æqualibus: omnia igitur erunt æqualia. Sed in area* C D E *inſunt hæc triangula omnia, & in ſemicircumferentia* C E D *inſunt arcus, ceu baſes omnes. Quare per compoſitionem, ut area* C D E *ad arcum* C E D, *ſic area* C B G *ad arcum* C G. *& permutatim, ut* C E D *arcus ad* C G, C H, *& ſingulos ordine, ſic area* C D E *ad areas* C B G, C B H, *& ſingulas ordine. Quare nihil peccatur, ſi pro arcubus, areæ in hunc modum tractentur, & pro angulis anomaliæ eccentri* C B G, C B H, *areæ* C G B, C H B.

Porro quemadmodum rectæ ex B *ad infinitas partes circumferentiæ extenſæ, omnes in area ſemicirculi* C D E *inſunt, & rectæ ex* B *ad infinitas partes arcus* C H *extenſæ, omnes in area* C B H *inſunt: ita etiam rectæ ex* A *ad eaſdem circumferentiæ vel arcus partes infinitas, idem faciunt. Cum denique utræque, & quæ ex* B, *& quæ ex* A, *unum & eundem ſemicirculum* C D E *impleant: at cum eæ quæ ex* A *educuntur, ſint diſtantiæ ipſæ, quarum ſumma quæritur: hinc concludere mihi videbar, computata* C A H, *vel* C A E *area, ſummam haberi infinitarum diſtantiarum in* C H *vel* C E: *non quod infinitum pertransiri poſſit, ſed quod facultatis, qua pollent diſtantiæ, ad moras accumulandas, collectæ menſuram in hac area ineſſe putarem, ut ita eam adipiſci poſſimus per cognitionem areæ, citra minimarum partium dinumerationem,*

CAP. XL.



Quare ex superioribus, sicut se habet C D E *area ad dimidium temporis restitutorii, quod dicatur nobis* 180 *gradus: sic* C A G, C A H *areæ ad morarum in* C G *&* C H *diuturnitatem. Itaque* C G A *area fiet mensura temporis seu anomaliæ mediæ, quæ arcui eccentrici* C G *respondet, cùm anomalia media tempus metiatur.*

Prius autem pars C G B *hujus areæ* C A B, *erat mensura anomaliæ eccentri, cujus æquatio Optica est angulus* B G A. *Ergo residua area, trianguli scilicet* B G A, *est excessus (hoc loco) anomaliæ mediæ supra anomaliam eccentri; & ejusdem trianguli angulus* B G A *est excessus anomaliæ eccentri* C B G *supra coæquam* C A G. Ejusdem itaque trianguli cognitio utramque partem æquationis prodit, respondentem anomaliæ coæquatæ G A C.

Caufa cur fupra cap. XXXI. in modo tertio tantum duplicata fuerit pars æquationis pro integra æquatione.

Atque hinc etiam caufa patet, cur fupra capite XXX. XXXI. partes æquationis dixerim in theoria SOLIS quam proxime æquales. *Nam quia quemlibet arcum, eique superstantem angulum ad centrum (ut prius* C G *&* C B G) *metitur area sua, qui sector dicitur, ut area* C B G; *collocato ergo pede circini in* G, *& diastemate* G B, *arcus circumferentiæ scribatur, secans* G A *in* O. *Igitur ut area* G B C *ad angulum* G B C, *sic area* B G O *ad angulum* B G O. *Sed angulus* B G O *est pars æquationis Optica. Itaque area* G O B *per duplicationem æquationis partis, metietur partem Opticam æquationis, cum in nostro calculo prius explicato ipsa area tota* G B A *sit propter partem æquationis Opticam consulenda.*

Etsi igitur A G B *genuina mensura partis æquationis Physicæ, excedit* O G B *oblatam mensuram partis Opticæ, spaciolo seu area* O A B (*& versus perigæum hujusmodi aliquo spaciolo vicissim ab eo superatur*)*: in parva tamen eccentricitate, cujusmodi est* SOLIS *vel* TERRÆ, *in qua versamur hac tertia parte, hoc non est sensibile. Nam quo propius lineam apsidum venitur, hoc exilius fit totum triangulum* A G B, *quare & particula ejus* A O B, *quantumvis crescente tunc ejus altitudine* A O. *In longitudinibus vero mediis* B E A *angulus cum sectore suo alicubi plane mensuratur ab area* B E A, *& excessus cum defectibus incipiunt permutari.*

ITAQUE fumma differentia quæ contingere poteft, in octantes, feu loca inter apfides & quadrantes intermedia accumulatur: quæ quanta fit, jam patefiet.

CUM ENIM in theoria MARTIS aliquandiu eadem ufus fuerim computandi forma per areas, non potuit hæc differentia negligi propter magnam PLANETÆ eccentricitatem. Nec duplicatio partis æquationis Opticæ citra fenfibilem errorem fuit. Quare exploranda fuit planities trianguli æquatorii. Poteft id fieri variis mediis, fed compendiofiffimum afcribam.

Notum

Notum est æquealta triangula esse in proportione basium, dico & æquebasia esse in proportione altitudinum.

Compendiosa inquisitio areæ in triangulo æquatorio.

CAP. XL.

Sint AGB, AHB *super eadem basi* AB *continuata in* C. *Agatur ex* G *recta* GN *parallelos communi basi* AB *secans* HB *in* N: *& connectatur* N *cum* A: *& ex trium triangulorum verticibus* G. H. N. *agantur perpendiculares in basim* GM, HL, NP, *determinantes triangulorum altitudines. Cum ergo* GN *&* MP *sint paralleli, &* GM, NP, *perpendiculares, erunt igitur* GM, NP, *æquales. Sed* GM *est altitudo trianguli* AGB, *&* NP *est altitudo trianguli* ANB. *Triangula igitur* ANB; AGB, *sunt æquealta. & quia simul super eadem basi* AB, *sunt igitur æqualia. Et cum* ANB *sit pars de* AHB, *& communis linea basium* HB, *& communis vertex* A, *triangula igitur* NAB, HAB, *sunt æquealta. Quare ut basis* NB *ad* BH, *sic* NAB *ad* HAB. *Sed* NAB *&* GAB *probata sunt æqualia. Ergo ut* NB *ad* BH, *sic* GAB *ad* HAB. *Vt vero* BN *ad* BH, *sic* NP *ad* HL, *eo quod* NBP *&* HBL *similia triangula. Ergo etiam ut* NP *ad* HL, *sic* GAB *ad* HAB. *Sed* NP *&* GM *æquales. Ergo ut* GM *ad* HL *altitudo ad altitudinem, sic* GAB *area ad* HAB *aream. Quod erat demonstrandum.*

Sit jam BE *perpendicularis ad* CD: *& triangulum* BEA *rectangulum in* B. *erit* BE *altitudo, &* BA *basis. Ducta ergo 900 sc. dimidia basi* BA (*quæ est in* SOLE *1800*) *in altitudinem* BE *scilicet 100000, qui est circuli radius, creatur area trianguli* BEA *per* XLII *primi* EVCLIDIS *sc. 90000000. At area circuli, cujus radius est 100000* (*ex recentissima recognitione* ADRIANI ROMANI *solertissimi Geometræ*) *est 31415926536 ne unius quidem harum particularum errore. Et ut hæc circuli area se habet ad gradus 360 anomaliæ mediæ seu temporis, hoc est ad 21600 scrupula prima, vel 1296000 secunda: sic in eadem proportione area trianguli 90000000 se habet ad 3713 secunda, hoc est 1 gr. 1. min. 53 sec. Itaque area* BEA *valet 1 gr. 1 min. 53 sec. Sed & angulus* BEA *capitibus* XXX. XXXI. *fuit 1 gr. 1 min. 53 sec.* Æquationis igitur utraque pars æqualis est hoc loco, circa gradum scilicet 90.

Valor trianguli in anomalia eccentri 90 gr.

Adrianus Romanus:

In cæteris gradibus anomaliæ eccentri sic agendum. *Cum* BEA *sit 3713, ut ergo* EB *altitudo ejus ad* HL *vel* GM *altitudines cæterorum, hoc est sinus totus ad sinus* HBC, GBC, *anomaliæ eccentri: ita 3713 ad areas reliquorum triangulorum. Ita multiplicabitur 3713 in sinus angulorum ad* B, *& abjectis quinque ultimis cyphris, erunt residua scrupula secunda partis æquationis Physicæ, illi angulo ad* B *respondentia. Exempli causa sit* HBC *45. 43. 46, quantus supra cap.* XXXI *fuit. Sinus igitur 71605 in 3713 ductus abjectis 5 ultimis constituit 2659 secunda, hoc est 44. 19. quam partem æquationis supra in tabula assumpsimus esse 43. 46 æqualem parti Opticæ.*

Itaque hic areola ABO ubi maxima, 33 secunda non excedit.

ATQVE HÆC est quarta illa ratio æquationes eccentri computandi, qua de supra sub finem capitis XXXIV cepi dicere, quæ naturam ipsam rerum & speculationes capitibus XXXII. XXXIII. præmissas proxime exprimit.

Defectus hujus operationis per aream trianguli posita circulari orbita.

Sed tamen paralogismus ineſt in argumentatione mea, non magni quidem momenti; ortus inde, quod ARCHIMEDES circulum ſecuit quidem in infinita triangula, ſed rectis angulis circumferentiæ inſiſtentia, ut quorum vertices in B circuli centro. At triangulorum cum A vertice in circumferentia inſiſtentium, ratio non eſt eadem; quia circumferentia a rectis ex A eductis ubique præterquam in C. D. punctis oblique ſecatur.

Et poſſes errorem experientia deprehendere. quod ipſe quoque feci, aſſumptis omnibus diſtantiis AC, AG, AH, ad ſingulos gradus integros, anguli CBG. GBH (quæ diſtantiæ, etſi in tabula capite XXX præmiſſa, ſitu reſpondent ſingulis gradibus integris anguli ad A, itaque minutim ſectis angulis ad B: facile tamen cuilibet gradui integro anguli ad B, ſua diſtantia ab A proportionaliter attribui poteſt) iisque in unam ſummam conjectis. Nam conficitur ſumma major quam 36000000; cum tamen diſtantiæ a B 360, efficiant ſummam non aliam quam 36000000. Atqui ſi utraque ſumma eâdem areâ circuli menſuraretur, debuerunt hæ ſummæ eſſe æquales.

Angulos minutim ſectos dico, cum gradibus adhærent minuta.

Demonſtratur autem in hunc modum error. *Trajiciatur per B recta quæcunque præter* C D, *ſecans circumferentiam, ſitque* E F: *& connectantur puncta ſectionum* E. F. *cum* A. *Cum igitur* A *ſignum non comprehendatur linea* E F, *fiet* E A F *figura, ſeu triangulum; quare* E A, A F *junctæ, longiores ſunt, quam* E F *per* XXII *primi* EVCLIDIS. *Sed area circuli continet ſummam omnium* E F. *ergo continet ſummam, quæ minor ſit quam omnes* E A, A F, *cum inter quæcunque puncta eccentrici oppoſita &* A, *tale conſtituatur triangulum, præterquam inter* C D. *&* A, *ubi pro triangulo ſit linea recta.*



Porro eadem ratione demonſtratur etiam (ut hoc obiter addam) diſtantias ab A reſpondentes omnibus 360 gradibus integris anguli ad A, (quæ ſunt in ſuperiori capitis XXX tabula), collectas in unam ſummam, eſſe minores quam 36000000. *Trajiciatur enim per* A *punctum recta quæcunque, præter* D C *quæ ſit* E V, *& connectantur* E V *cum* B. *Erunt in triangulo* E B V *rectæ* E B, B V, *junctæ longiores quam* E A, A V, *duæ diſtantiæ oppoſitæ. Sed* E B. B V *omnes* 360, *collectæ faciunt* 36000000. *Ergo* E A. A V *omnes* 360, *collectæ facient minus quam* 36000000.

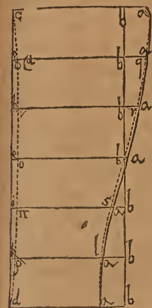
Vt igitur repetam quæ jam ſunt dicta, hæc æquationum methodus compendioſiſſima quidem eſt, & naturalibus motuum cauſis hactenus explicatis innititur, ſed & in theoria SOLIS vel TERRÆ ſcrupuloſiſſime ſatisfacit obſervatis: ſed tamen in duobus peccat; Primo, quod ponit orbitam PLANETÆ eſſe perfectum circulum, quod verum non eſſe infra demonſtrabitur cap. XLIV; Secundo, quod plano utitur non exacte metiente

Poſita ecliptica orbita Planetæ, nihil peccat hæc methodus. Nota ergo illā.

metiente distantias omnium punctorum SOLE: quarum tamen causarum altera alteram, quod miraculi loco sit, exactissime tollit, ut infra demonstrabitur capite LIX. CAP. XL.

ET QUIA hæc ætas præstantissimos habet Geometras, qui interdum in reb. non ita manifesti usus desudant diutissime, appello omnes & singulos, ut hic me juvent in plano aliquo inquirendo, quod æquipolleat collectis universis distantiis. Geometrice quidem (late accepta voce) id ipse inveni: sed doceant me numerare quod ego Geometrice delineavi; imo doceant figuram inventam quadrare. *Explicetur igitur semicircumferentia* C E D *in lineam rectam, & dividatur in partes totidem, quot prius, punctis* G.H.E.I.K: *& ex punctis divisionum erigantur perpendiculares æquales radio* C.B: *& claudatur parallelogrammum. Erit id duplum ad triangulum* ARCHIMEDEUM, *quo semicirculi aream is metitur. Quod si ex sectoribus singulis in hunc modum singula feceris parallelogramma, tunc totum parallelogrammum divisum in partes, æquipollebit toti areæ semicirculi: ubique scilicet regnabit ratio dupla.*

Problema Geometris propositum, de quadrando spacio inter conchoides.



Extendantur autem in hunc eundem modum & distantiæ C A. G A. *&c. & puncta* A *connectantur* conchoide* A.A.A.A. *per singula puncta ducta (quorum sunt infinita potentia) figura* A A C D *æquipollebit distantiis omnibus ex* A. *Nam similiter ex singulis lineis* A G. A H. *factum est unum parallelogrammum quamproxime, nisi quod conchois ipsi* C D *parallelos non est, sed sic inclinata ad radios* G A. H A. E A. *ut in ipso etiam circulo inclinantur distantiæ ad circumferentiam: ut ita nihil impediat, quod conchois* A A *longior est facta quam semicirculus* C D.

* Conchoidea dico non illam Nicostrati, quæ infinita est, sic illi dicta, quod similis conchę: sed illam quæ similis est conchoidi Nicostrati: ut Rhomboides dicimus id quod est simile Rhombo.

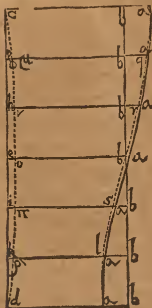
Est autem E A *longior quam* E B. *quod si sumerentur* C A. G Q. H R. E B. L S. K L. D A; *quantas determinant perpendiculares demissæ ex* A *in distantias punctorum a* B (*ut si in schemate circulari in* H B *continuatam descenderet perpendicularis* A R, *determinans* H R *breviorem quam* H A) *tunc figura inter conchoidea* A Q R B S L A *&* C D, *plane esset æqualis figuræ* C B B D. *Nam conchois secaret* B D *in linea* E A; *& quia* B A *suprema & infima sunt æquales, &* B Q *æqualis ipsi* L B, *&* B R *ipsi* S B *& cætera: Ergo figuræ* B B R Q A *&* B B A L S, *essent congruæ, quarum altera defectus, altera excessus est figurarum* C B B E *&* E B B D *æqualium: tota igitur figura inter* A Q R B S L A *&* C D, *toti inter* B B *&* C D *æqualis est. Itaq. spaciolum inter duas conchoides* A Q R B S L A *&* A A A A A A *metitur excessum distantiarum ex* A *super distantias ex* B, *in ea quidem mensura, in qua parallelogrammum ponitur æquale omnibus distantiis ex* B.

Et nota quod spacium hoc non est ejusdem latitudinis in locis a linea E A æqualiter remotis, sed infra latius. *Nam in schemate circulari continuetur* H B R *in* V. *ut* A H. A V *respondeant angulis* H B E *superiori, et* F B V *inferiori æqualibus & æqualiter a mediis punctis* E. F. *remotis. Et centro* A *diastemate* A V *per* A H *&* B H *arcus circuli ducatur* X Y. *Si ergo* A Y *connexueris, erit* A Y R *plane congruum triangulo* A V R. *nam* A V *&* A Y *&* A X *sunt*

Spacium inter conchoides inæqualis esse latitudinis, in locis a medio æque remotis.

CAP. XL.





æquales, ex constructione, & longiores. sed & VR. RY. *sunt æquales et minores. Ex puncto vero* H *extra circumferentiam* XY *ductæ sunt duæ* HX *per centrum* A, *&* HY *præter centrum; ergo* HY *est longior quam* HX; *major ergo* AV, *vel* AX, *augetur breviori* XH, *& minor* VR *vel* RY *augetur longiori* YH: *Et tamen tota* RH *manet brevior quam tota* AH. *Ergo differentia* RH *&* AH *minor est, differentiâ* RY *&* AX, *hoc est differentiâ* VR *&* VA. *Itaque in conchoide* SA *major est*, RA *minor, etsi* IE, EH *æquales.* Non ergo bisecatur ab EA, spacium inter duas conchoides: videtur autem bisecari a BB, quod exploret Geometra aliquis, & simul doceat quadrare spacium inter conchoides, ut numerationibus aptum fiat. Infra cap. XLIII invenies æstimationem crassam hujus spacii.

HÆC itaque de Physicæ æquationis computatione generaliter præmittere volui, ut quamvis ea nondum a necessariis Geometriæ adminiculis satis est instructa, sed neque dum omnes inæqualitates PLANETARUM patefactæ (cum præsertim præsupposuerimus, viam SOLIS vel TERRÆ esse perfectum eccentricum, quod tamen infra de MARTE negabitur cap. XLIV. & LIII.) non tamen nimium hæc operatio a sua speculatione præmissa divideretur. Nam quod theoriam SOLIS attinet, in qua fuimus hactenus versati, nihil nobis incommodat, neque conchoidis spacii neglectio, qua minus justo sumimus, neque perfecti eccentrici assumptio, qua ratione abundare videmur; in quantum jam judicari potest, nondum omnibus explicatis. Imo hæc hoc capite sub paralogismi nota rejecta, infra, cum ad verissimum modum æquationum venerimus, resumentur; eliminato illo ex hypothesi ista, quod paralogismo dedit occasionem.

CUM ergo causam & mensuram INÆQUALITATIS SECUNDÆ, quæ PLANETAS visui stationarios, directos & retrogrados exhibet, per certissimas observationes & demonstrationes ad unguem descripserim: ostenso quod & ipsa hæc secunda inæqualitas communicet de inæqualitate prima, & quod theoria SOLIS vel TERRÆ (COPERNICO) vel epicycli (PTOLEMÆO) similis sit theoriæ cæterorum PLANETARUM, & causis Physicis hujus inæqualitatis primæ inventis, adq; calculum pro theoria SOLIS, accommodatis: jure merito hic TERTIAM PARTEM, quasi quoddam antemeridianum pensum, interposito prandio, finio: succinente mihi remissionum animi Magistro:

PARS SUPERAT COEPTI, PARS EST EXHAUSTA LABORIS;
HIC TENEAT NOSTRAS ANCHORA IACTA RATES.

COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS QVARTA.

INVESTIGATIO
VERÆ MENSVRÆ
PRIMÆ INÆQVALITATIS
EX
CAVSIS PHYSICIS
ET
PROPRIA SENTENTIA.



VÆ TERTIA PARTE demonſtrata ſunt, ad omnes Planetas pertinent: unde non injuria CLAVIS ASTRONOMIÆ PENITIORIS dici poſſunt. Quam tanto magis gaudere debemus inventam, quanto certius eſt nulla alia ratione inveſtigari potuiſſe, præterquam per ſtellæ MARTIS obſervationes. Nam etſi quidem PTOLEMÆVS biſectionem hanc eccentricitatis SOLIS in VENERE quoque & MERCVRIO deprehendit; eoque nomine eccentros eccentrorum, ſeu quod idem eſt, gyrationes centri epicycli introduxit: quæ demonſtratio reſervatur in proprios de his PLANETIS tractatus: obſervationum tamen ipſarum conditio, & breves VENERIS a SOLE digreſſiones, quæ non niſi humilem obſervari de nocte patiuntur, methodicæ inquiſitioni hujus rei plurimum impedimenti fuit allatura, ſi citra MARTEM ſtetiſſet. In MERCVRIO multo abſurdius adhuc iſta tentabantur: quod is rariſsime a SOLIS radiis emergat, & longius MARTE & VENERE a TERRA diſtet, cum hi citimi videntur. Fuiſſet itaque veritas nobis cum PTOLEMÆO patentiſsimis indaganda campis, & per craſſas umbras manibus quaſi palpanda.

Quantum autem de PRIMA INÆQVALITATE, quæ occaſione eccentri accidit, & cuique PLANETÆ propria eſt, huic communi, parte tertia inventæ, ſecundæ inæqualitati debeamus: jam exemplo ſtellæ MARTIS declarabitur.

CAPVT

CAPVT XLI.

Apſidum & eccentricitatis, & proportionis orbium inquiſitio tentata, ex jam uſurpatis obſervatis, extra oppoſitionem cum SOLE, cum falſa tamen conditione.

SVPRA parte ſecunda imitatione veterum ex obſervationibus acronychiis conatus ſum invenire aphelium & eccentricitatem, unaque & diſtantias ſtellæ MARTIS a SOLE in toto circuitu. Et æquationes quidem eccentri fere aliis quoq; obſervatis extra ſitum acronychium reſpondebant. Eccentricitas vero & diſtantiæ a SOLE, repudiabantur a parallaxibus annuis longitudinis & latitudinis. Itaque ut diſtantiæ ſtellæ a centro SOLIS, per omnem eccentrici ambitum inquiri poſſent, prius ſecunda inæqualitas (epicyclica PTOLEMÆO, ſeu ORBIS ANNVI TYCHONI & COPERNICO) parte tertia expedienda fuit. Imo vero, ſi via PLANETÆ perfectus eſſet circulus, vel jam ſtatim prima PLANETÆ inæqualitas, quæ eſt ratione eccentrici, indagari poſſet. Nam ſupra capite XXV methodum tradidimus, ex tribus diſtantiis, trium circumferentiæ punctorum, ab aliquo puncto intra circumferentiam, & angulis ad illud punctum, inquirere ſitum & magnitudinem circuli, reſpectu illius puncti, centrum & eccentricitatem, cum apſidibus.

Jam capite XXVI inventa eſt diſtantia MARTIS a centro SOLIS 147750 in 14°. 21′. 7″ ♉ apud nodum, idque Anno MDXCV D. XXV Octob. Capite vero XXV rurſum diſtantia MARTIS inventa eſt 163100 paulo minor in 5°. 25′. 20″ ♎. & id Anno MDXC D. XXXI Decembris. Et quia MARS 41 gradibus abeſt a nodo, multiplicato ſinu 41° in ſinum inclinationis maximæ cap. XIII inventæ, prodit inclinatio loci 1°. 12′. 40″. Cujus ſecans, radium ſuperat in centies millenis particulis per 22, quæ ſunt, in dimenſione noſtra, particulæ 34. Itaque correcta diſtantia hujus loci eſſet 163134 paulo minor. Maneat 163100: Secans vero hujus inclinationis in ſecantem 41° ductus, producit ſecantem arcus per 50″ longioris. itaque auferenda 50″ loco MARTIS ut ſit 5°. 24′. 30″ ♎.

Tertio, capite XXVIII diſtantia MARTIS inventa eſt 166180 in 8°. 19′. 20″ ♍. Anno MDXC D. XXXI Octob. diſtans 68 gradibus a nodo. itaque inclinatio loci 1°. 42′. 40″. cujus ſecans abundat particulis 45, quæ ſunt in noſtra dimenſione 75. Itaque correcta diſtantia 166255. Auferuntur 16″ loco MARTIS, pro reductione ad eclipticam.

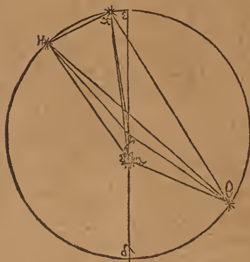
Hæc tria loca per præceſſionem æquinoctiorum ad eundem annum MDXC & menſem Octobrem reducta ſic habent.

147750	14°. 16′. 52″ ♉
163100	5. 24. 21 ♎
166255	8. 19. 4 ♍

Apparet

Apparet aphelium eſſe octavo gradui Virginis propius quam cæteris, quia ejus diſtantia eſt longior. *Itaque ſecundum demonſtrata capitis* XXV *ſit α centrum corporis* SOLARIS. *ex eo educatur αϑ. αη. ακ. in ea proportione, ut diſtantiæ hic producuntur in numeris: & connectantur puncta omnia. & ſit angulus καϑ* $114^{\circ}.1'.12''$ *quantum eſt à* 14° ♉ *in* 8° ♍. *ſic καη ſit* $27^{\circ}.5'.17''$. *quantum eſt ab* 8° ♍ *in* 5° ♎. *& ηαϑ compoſitus ex utroque.* SOL *enim aſſumitur centrum zodiaci.*

CAP. XLI.



Oportet jam inveſtigari circulum, qui per ηκϑ tranſit: ſic ut η. κ. ϑ. ſint tria loca PLANETÆ.

In forma PTOLEMAICA α erit TERRA, centrum zodiaci: η. κ. ϑ. tria loca puncti affixionis epicycli. Cætera manent.

Igitur in triangulo ηαϑ, dato angulo cum cruribus, invenitur angulus αϑη $20^{\circ}.26'.13''$. *Similiter in καϑ datur αϑκ* $35^{\circ}.10'.17''$. *Vnde ablatus αϑη relinquit ηϑκ* $14^{\circ}.44'.4''$. *Sit γ centrum quæſiti circuli. Ducatur αγ & linea continuetur in ε aphelium & δ perihelium: & connectantur ηκ cum γ.*

Cum igitur ηϑκ ſtet ad circumferentiam, & ηγκ apud centrum, ſuper eodem arcu ηκ, erit igitur ηγκ duplus anguli ηϑκ ſcilicet $29^{\circ}.28'.8''$. *& qualium ηγ eſt 100000, erit κη 50868 duplum ſcilicet ſinus dimidii ηγκ.*

Jam in triangulo ηακ, dato denuo angulo cum cruribus, invenitur κηα $78^{\circ}.44'.1''$. *& per hunc, κη 77187, qualium ηα 163100. Qualium ergo κη prius erat 50868 & ηγ 100000, talium ηα fit 107486. Et quia ηγκ eſt* $29^{\circ}.28'.8''$, *erit igitur κηγ dimidium reſidui ad duos rectos, quia ηγ, κγ æquales. Itaque κηγ eſt* $75^{\circ}.15'.56''$. *Hinc aufer κηα. Reſtat γηα.*

In triangulo igitur γηα datur angulus cum cruribus. Quare innoteſcit ηαγ $38^{\circ}.15'.45''$. *Ac propterea (cum αη ſit in* $5^{\circ}.24'.21''$ ♎*) erit linea apſidum αγ in* $27^{\circ}.8'.36''$ ♌. *Per angulum vero ηαγ invenitur & αγ eccentricitas 9768, qualium ηγ eſt 100000. Denique in dimenſione qualium αη eſt 163100, erit ηγ 151740. Erat autem earundem partium etiam ſemidiameter orbis annui 100000. Ergo proportio orbium eſſet ea, quæ 100000 ad 151740.*

Quæ omnia quam ſint vitioſa, ex eo colliges, quod quotieſcunque pro una vel pluribus uſurpatarum diſtantiarum αϑ. αη. ακ. aliam adhibueris, competentem alii loco eccentrici, & inventam æque certa irrefutabilique argumentatione, toties omnia iſta prodeunt aliter.

Et ſequenti capite invenietur certiſſime ea, quæ eſt 100000 ad 152640 circiter. Eccentricitas 9264, qualium radius 100000. Aphelium vero Anno MDXC D. XXXI Octob. ſupra cap. XVI inventum eſt in 28 grad. 53 min. Leonis. quod capite ſequenti confirmabitur intra XI ſcrupula.

CAPVT

CAPVT XLII.

Per aliquot obſervationes extra ſitum acronychium, MARTE circa aphelium, itemque alias aliquot, MARTE circa perihelium verſante, inquirere certiſsimum locum aphelii, correctionem motus medii, eccentricitatem genuinam, & proportionem orbium.

IAM vidiſti lector, de novo nobis incipiendum eſſe: cum tres MARTIS locos eccentricos, totidemque a SOLE diſtantias ad legem circuli revocatas, aphelium (ſupra non incertiſſime conſtitutum) negare cerneres; unde nobis ſuſpicio orta, viam PLANETÆ non eſſe circulum. Quare ex tribus diſtantiis, reliquæ disci non poterunt. Itaque cujuslibet loci diſtantia ex ſuis propriis obſervationibus extruenda; omnium maxime aphelia & perihelia, ex quarum comparatione de genuina eccentricitate discimus.



Sit α centrum mundi, αβ linea apſidum, & centro β eccentricus ι ϑ, & ι aphelium, ϑ perihelium. Ex capite XLI *meliusque ex capite* XVI *intelligimus, obſervationes,* MARTE *circa ι verſante, proximas eſſe has.*

I. A. MDLXXXV D. XVII Februarii hora X, viſus fuit PLANETA in 15°. 12′ ½ ♌, cum latitudine Borea 4°. 16′.

II. A. MDLXXXVI XXVII Decembris mane hora IV, in 29°. 42′ ⅔ ♍ latit. 2°. 46′ ⅗ B.

Et Anno MDLXXXVII D. I Januarii mane H. VII. M. VIII. in 1°. 4. 36″ ♎ Lat. 2°. 54. B. & IX Januarii mane, in 2°. 51′ ½ ♎ lat. 3°. 6′ Bor.

Anno MDLXXXVIII D. X Novemb. mane hora VI. M. XXX inter ♂ & Cor ♌ 31′. 27. Declinatio MARTIS Borea 3°. 16′ ¼. Quare ♂ in 25°. 31′ ♍. lat. 1°.

Cap. XLII.

lat. 1°.46′.43″ B.D. v Decembris mane hora vi inter ♂ & Cor ♌ 45°.17′. declinatio Austrina 2°.5′. ergo ♂ in 9°.19$\frac{2}{3}$′ ♎. latitudo 1°.53$\frac{1}{2}$′ Borea. Non sunt autem hæ observationes confirmatæ per Fixas sequentes.

Anno MDXC D. vi Octobris, cujus diei mane hora iv M. xlv observatus est ♂ in altitudine 12°$\frac{1}{2}$ graduum a cauda Leonis & corde Hydræ, cum declinatione sua: sed quod neutra Fixarum a Marte in longitudinem recta porrigeretur, accidit ut ascensiones rectæ, utrinque, & per declinationem extructæ, 6 minutis discreparent. quod facile fieri potest, si minimum aliquid declinationi desit: cui quidem videntur non satis fisi, quod Martem a cauda ♌ mensi sunt, quæ in eadem longitudine est, distantia omni in latum abeunte, ut scilicet de latitudine Martis hinc certius scirent, quam ex declinatione. Sed retenta declinatione 6°.14′. & distantia a corde hydræ 34°.33′$\frac{1}{2}$. fuerit ejus ascensio recta 168°.56′$\frac{1}{4}$. Itaque locus 17°.16′$\frac{3}{4}$ ♍. lat. 1°.16′$\frac{2}{5}$ Borea. Fixarum tabella refractionis, exhibet in hac altitudine 4 minuta; Solis refractio majorem exhibet. & Virgo ardua surgit. itaque circiter 3 minutis (aut per solares refractiones) plusculis ultra, in consequentia est projiciendus, unde per refractionem erat sublatus. Parallaxis exigua admodum fuit. parum igitur detraxit refractionibus. Fuerit in 17°.20′ ♍.

Anno MDC $\frac{V}{XV}$ Martii hora viii$\frac{1}{2}$ post merid. in 29°.12′$\frac{1}{2}$ ♋. Lat. 3°.23′ Bor. Et $\frac{VI}{XVI}$ Martii H. viii$\frac{1}{2}$. in 29°.18′ ♋. lat. 3°.19′$\frac{3}{4}$ Bor.

Respondent autem tempora Martem in eundem eccentrici locum restituentia, sic invicem,

			Cum locis visis MARTIS	Et Solis	Et distãtiis Solis à terra ex cap. XXX.
1585.	17 Febru.	H. p. m. 10. 0	15.12.30 ♌	9.22.37 ♓	99170
1587.	5 Januar.	H. p. m. 9.31	2. 8.30 ♎	25.21.16 ♑	98300
1588.	22 Nove.	H. p. m. 9. 2$\frac{1}{2}$	2.35.40 ♎	10.55. 8 ♐	98355
1590.	10 Octob.	H. p. m. 8.35	20.13.30 ♍	26.58.46 ♎	99300
1600.	6 Mart.	H. p. m. 6.17$\frac{1}{2}$	29.18.30 ♋	26.31.36 ♓	99667

Reductionis observationum ad tempora debita, ratio hæc est. Cum Anno MDLXXXVII diurni Martis sint in decremento, ut & in Magino & in observatione ipsa trium dierum apparet, usurpavi diurnos sic: 17.16.16.16.15.15.14.14.13.13.13.12.12.

Anno MDLXXXVIII D. x Novemb. observatio minus habet meridiano Magini loco 39′ minutis. D. v Decembris minus 33′ minutis. Et nostrum momentum est intermedium. ergo usurpabimus etiam intermediam differentiam 36′.

Anno MDXC deserta est observatio, & per se male habita ut apparuit, sed tamen diurnus in Magino per plures dies constans est 37 minutorum.

Jam ad rem: Ac etsi multos hactenus modos docui vel inquirendi vel comprobandi loci eccentrici & distantiæ, sequar tamen hic rursum alium, eo quod sit commodissimus. *Sint autem loca Terræ δ. ε. κ. λ. γ. nempe δ. γ. ad sinistras, ε. κ. λ. ad dextras eccentrici loci partes. Et cum datæ sint lineæ αδ, αε, ακ, αλ, αγ, & anguli αδι. αει. ακι. αλι. αγι· assumam*

tertium



tertium commune in omnibus triangulis, nempe latus αι, unum nempe quæsitorum, & per hoc latus inquiram angulos ad ι, qui si lineam αι in eundem zodiaci locum statuent (.nisi quatenus ob præcessionem æquinoctiorum is in sequentibus temporibus est promotior). ex eo intellecturus sum, assumptum αι bene habere.

Methodi ratio hæc, quod ut αι ad angulos δ.ε.κ.λ.γ. sic αδ. αε. ακ. αλ.αγ. ad angulos ι.

γα 26°.31′.36″ ♓	δα 9°.22′.37″ ♓	εα 25°.21′.16″ ♑	κα 10°.55′. 8″ ♐	λα 26°.58′.46″ ♎
γι 29.18.30 ♋	δι 15.12.30 ♌	ει 2. 8.30 ♎	κι 2.35.40 ♎	λι 20.13.30 ♍
αγι 122.46.54	αδι 155.49.53	αει 113.12.46	ακι 68.19.28	αλι 36.45.16

Horum sinus in distantias SOLIS & TERRÆ multiplicati, & per assumptam distantiam αι 166700 divisi, produnt sinus angulorum. qui additi ad visiones MARTIS in γ. δ. ablati visionibus in ε.κ.λ. restituunt lineam αι in hæc loca

γ	δ	ε	κ	λ
29°.28′.44″ ♌	29°.18′.19″ ♌	29°.19′.21″ ♌	29°.20′.40″ ♌	29°.20′.30″ ♌
		Debuit in		
29.30.51.	29.18. 0.	29.19.36.	29.21.12.	29.22.48
		vel in		
29.29.51.	29.17. 0.	29.18.36.	29.20.12.	29.21.48

Nimirum non aliter differre debuerunt loca quinque, quam quanta est differentia præcessionis æquinoctiorum.

Vides autem ex schemate, si cæteris manentibus, breviorem assumseris αι, venturam in γ δ. in consequentia in ε. κ. λ. in antecedentia, non tamen ubique æquali spacio. At simul hoc feceris, nocueris in δ.κ.λ. profueris in γε, Contrarium, si prolongaveris. At consonum est, errorculos hosce distributos

 haberi

Cap. XLII.



haberi per omnia loca. Ergo nihil in diſtãtia αι mutandum, et PLANETA *præſcriptis temporibus eſt in locis ultimo recenſitis.*

Si lubet ad conſenſum explorandũ uti METHODO cap. XXVIII. *connexis δ. ε. punctis, invenies δε 74058. δεα* $68^{\circ}.36'.0''$. *εδα* $67^{\circ}.21'.3''$. *quare εδι* $88^{\circ}.28'.50''$. *& δει* $44^{\circ}.36'.46''$. *& ειδ* $46^{\circ}.54'.24''$. *quare ιε 101380. & εαι* $33^{\circ}.58'.33''$. *quare αι anno* MDLXXXVII *in* $29^{\circ}.19'.49''$ ♌ *(nos jam elegimus* $28^{\circ}.18'.36''$. *differentia ſcrupuli unius ob retinendos etiam cæteros locos). denique αι 166725. & locus κ conſentit.*

Ac cum $166666\frac{2}{3}$ ſit radii 100000 ſesquialtera, credibile eſt hanc eſſe proportionem diſtantiæ mediocris TERRÆ a SOLE & longiſſimæ MARTIS a ☉. ſed nihil conjecturis tribuam in præſens.

Cum autem eccentrici planum hic inclinetur ad eclipticam angulo $1^{\circ}.48'$. cujus ſecans 49 particulis abundat, quæ valent 82 in dimenſione noſtra: veriſſima igitur diſtantia ♂ & ☉ erit 166780, quantum quidem ex his obſervationibus colligendum: quas memineris longiuscule deductas, nec in ipſis ſuis diebus optime comparatas.

Jam etiam ad perigæum accedamus, ubi catalogus obſervationum, & mediocris cognitio motus medii, oſtendunt ꝓximas obſervationes has:

I. A. 1589. D. 1 Nov. H. $6\frac{1}{6}$ vesperi fuit ♂ in $20^{\circ}.59'\frac{1}{4}$ ♑ cum lat. $1^{\circ}.36'$ mer.
II. A. 1591. D. 26 Sept. H. 7. M. 10 in $18^{\circ}.36'$ ♑. Latit. $2^{\circ}.49'\frac{1}{5}$ Merid.
III. A. 1593. D. 31 Julii mane H. $1\frac{3}{4}$ in $17^{\circ}.39'\frac{1}{2}$ ♓. Latit. $6^{\circ}.6'\frac{1}{4}$ Merid. & 11 Auguſti mane H. $1\frac{3}{4}$ in $16^{\circ}.7'\frac{1}{2}$ ♓. Latit. $6^{\circ}.18'\frac{5}{6}$ Merid.

Reſpondent autem tempora in hunc modum:

		♂	☉	Diſt SOLIS & TERRÆ.
1589. 1 Novemb. H. $6\frac{1}{6}$	P. M.	$20^{\circ}.59'\frac{1}{4}$ ♑	$19^{\circ}.13'.56''$ ♏	98730
1591. 19 Septemb. H. 5 M. 42		14. $2\frac{1}{2}$ ♑	5. 47. 5. ♎	99946
1593. 6 Auguſti H. 5 M. 14		16. 56. ♓	23. 26. 13 ♌	101183

Anno MDXCI oportet nos uti confidentia, diurnos eosdem eſſe cum diurnis MAGINI. nam obſervatio ſolitaria eſt. Ac cum in MAGINO moveatur diebus VII per gradus $4^{\circ}.16'$. fuerit ergo MARS XIX Sept. H. VII $\frac{1}{6}$ in $14^{\circ}.26'$ ♑, & H. VI $\frac{1}{6}$ in $14^{\circ}.18'\frac{1}{4}$ ♑. Circa ſtationem in XVI vel

XVII

XVII Julii promotior fuit in calculo per $1^\circ.16'$. circiter, quam apud MAGINVM. Jam XXVI Sept. adhuc per $0^\circ.53'$ est promotior. Diebus itaq; LXX deminuta est differentia circiter 23 minutis. Si etiam proportionaliter argumentemur, grandior erit XIX Sept. hæc differentia circiter 2 minutis. Credemus igitur, MARTEM ad nostram horam esse in $14^\circ.20'$ ♑. CAP. XLII.

Anno MDXCIII ♂ a statione abit. Et cum XXX Julii locus MARTIS media nocte sequente discrepet a meridiano MAGINI per $3^\circ.25'\frac{1}{2}$, die vero X Augusti per $3^\circ.59'\frac{1}{2}$, ita ut augeatur differentia, paulatim tamen minus atq; minus; assumsi differentiam die VI Augusti $3^\circ.46'$, ut sit hora $1\frac{3}{4}$ mediæ noctis sequentis in $16^\circ.52'$ ♓. & diurnus 10. Superatur nostrum tempus horis VIII M. XXX. quibus debentur circiter 4 minuta de retrogrado motu ♂. Igitur nostro tempore fuit in $16^\circ.56'$ ♓. Certum est nos (hoc quidem nomine) nihil ultra unum scrupulum ultro citrove aberrare.

Sæpius in perigæo non est observatus. Nam Anno MDXCV incidit ejus in perigæum adventus in mediam æstatem, crepusculis in Dania pernoctantibus. Anno MDXCVII TYCHO BRAHE in itinere fuit. Prope SOLEM vero in hyemali semicirculo diu latet, ob celeritatem, SOLARI non multo minorem.

Sit in schemate locus MARTIS *eccentricus* ϑ. *Loca* TERRÆ $\zeta.\mu.\eta$. *&*

sit $\zeta\alpha$. $19^\circ.13'.56''$ ♏	$\mu\alpha$ $5^\circ.47'.3''$ ♎	$\eta\alpha$ $23^\circ.26'.13''$ ♌
$\zeta\vartheta$. 20.59.15 ♑	$\mu\vartheta$ 14.18.30 ♑ *vel* 20.	$\eta\vartheta$ 16.56.0 ♓
Ergo $\alpha\zeta\vartheta$ 61.45.19	$\alpha\mu\vartheta$ 98.31.27 *vel* 32.57.	$\alpha\eta\vartheta$ 156.30.13.

Assumpta igitur communi $\alpha\vartheta$ *in longitudine 138400, prodit ejus locus sic:*

Per ζ $29^\circ.55'.20''$ ♒. μ. $29^\circ.53'.6''$ ♒. *vel* 54.36. η. $29^\circ.59'.10''$ ♒.

At si apud ζ *fuit* $55'.20''$, *decuit apud* μ *esse* $56'.56''$, *apud* ϑ $58'.32''$. *tanta enim est præcessio æquinoctiorum. Apparet igitur ex schemate, lineam* $\alpha\vartheta$ *per* η *nimis in consequentia abire; per* μ ζ *respectu ipsius* η, *nimis in antecedentia. quod fit cæteris manentibus, quia* $\alpha\vartheta$ *nimis brevem assumpsi. Itaque si uno centenario longiorem faciam scilicet 138500, jam prodeunt hæc loca:*

Ex ζ $29^\circ.57'.10''$ ♒, *ex* μ $29^\circ.55'.36''$. *vel* $29^\circ.57'.6''$ ♒, *ex* η $29^\circ.58'.17''$ ♒.

Jam itaque nimis propinqua invicem facta sunt loca ipsius $\alpha\vartheta$, *& plus hic peccatur in propinquitate quam illic in remotione. Quare verissima longitudo ipsius* $\alpha\vartheta$ *erit 138430 circiter.*

Inclinatur hic planum (ut & prius loco opposito) $1^\circ.48'$. & secans abundat supra radium particulis 49. Vt vero 100000 ad 138420, sic hæc 49 ad 68. Ergo correcta longitudo radii est quamproxime 138500: ex his quidem observationibus longe deductis.

Ex his inquisitio apsidum.

Assumatur respectu omnium trium observationum locus lineæ $\alpha\vartheta$ Anno MDLXXXIX D. I Novemb. H. VI $\frac{1}{6}$ post merid. in $29^\circ.54'.53''$ ♒, ut sit MDXCI in $29^\circ.56'.30''$. & Anno MDXCIII in $29^\circ.58'.6''$ ♒. Vicaria hypothesis capitis XVI exhibet illam primo tempore in $29^\circ.52'.55''$ ♒.

Prius autem assumpsimus similiter *αι* Anno MDLXXXVIII D. XXII

CAP. LXII. Novemb. H. IX M. 11½. in 29°. 20′. 12″ ♌.

Cum ergo ab Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. H. IX. M. 11½ usq; in annum MDLXXXIX D. I Novem. H. VI M. x. sint dies CCCXLIV minus H. II M. LII½: integra vero revolutio ad eandem Fixam habeat dies DCLXXXVI minus H. o. M. XXVIII: apparet nostrum intervallum paucis horis exuere medietatem temporis restitutorii. Ecce

D.	CCCXLIII	H.	XI	M.	XLVI	Dimidia periodus
	CCCXLIII		XXI		LII½	Nostrum intervallum
	Excessus		X		VI½.	

Et cum a prioris temporis loco 29°. 20′. 12″ ♌, usque ad locum quem tenuit ♂ tempore posteriori 29°. 54′. 53″ ♒, sint gradus 180. 34′. 41″: & subtracta præcessione 48″. residui 180°. 33′. 53″: quare si horis x. M. VI½ competerent in perigæo de diurno MARTIS in eccentrico, illa residua supra semicirculum 33′. 53″; tunc hinc intelligeretur aphelium esse in 29 gr. 20 min. 12 sec. ♌.

Scimus autem diurnos MARTIS in eccentrico circa apogæum & perigæum, ex jam inventis distantiis, & ex demonstratis capitis XXXII. Sunt enim diurni quamproxime in dupla proportione distantiarum. Nam in apogæo diurnus est circiter 26′. 13″. in perigæo 38′. 2″. cum mediocritas diurni sit 31′. 27″.

Perpende itaque, quod si MARS a puncto apogæi eundo dimidium temporis restitutorii insumat, fine hujus temporis omnino confectis 180 gradibus, sit futurus in puncto perigæi. At si jam hoc spacium temporis auspicetur uno die post quam in apogæo fuit, incipiet igitur cursum a 26′. 13″. minuto ab apogæo finietque in 180°. 38′. 2″. Itaque dimidio temporis plus dimidio itineris curret per 11′. 49″. Contrarium, si die uno ante apogæum inciperet.



Cum itaque etiam noſtrum tempus arcum exhibuerit majorem, noſtrum etiam aphelium promoveri oportet. Primum horas noſtras dimidia parte ante aphelium, dimidiâ poſt perihelium referemus. Tunc inceperit PLANETA a minuto 5. 16″ ante aphelium, quod ſic refertur in 29°. 25′. 28″ ♌, & venerit in 8′. 1″. poſt perihelium, quantitate itineris 13′. 17″. ultra 180°. At deprehenſum eſt iter fuiſſe 33′. 53″ ſupra 180. Ergo per 20′. 36″ eſt adhuc celerior. Quia ergo, ut iter augeatur per 11′. 49″, requiritur dies unus, ſive promotio PLANETÆ ab aphelio per 26′. 13″. quantum ab aphelio promovebitur PLANETA donec augeatur iter per 20′. 36″: Oſtendit itaque proportionum regula, diem 1. H. XVII M. LIV ſive diſtantiam ab aphelio 45′. 42″. Ergo aphelium a loco quem ei jam dederamus in 29°. 25′. 28″ ♌ removendum in antecedentia per 45′. 42″. Cadetque in CAP. XLII.

detque in		28°. 39′. 46″ ♌
Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb.	ſupra	28. 50. 44 ♌
	Differentia	10′. 58″.

Vtri aphelii inquiſitioni plus fidei tribuendum, incertum. Nam fieri facile poteſt, ut in poſitione & aſſumptione linearum αι. αϑ. propter obſervationum incommoda, peccaverimus 4 minutis, duobus hinc, duobus inde, quantumquidem ex erroribus conſpirantibus accumulari oportet, ut aphelium 11 minutis alterari poſſet. Hic tamen par eſt, nos fidere operationi præſenti.

Correctio motus medii.

Mutato loco aphelii, mutatur & motus medius. Nam ſi quo tempore per ſuperiorem aphelii inquiſitionem ♂ exiſtimatur incidere in aphelium, exutus æquatione, eodem tempore jam ſuperavit aphelium minutis 11: habet igitur æquationem 4 minutorum ſubtractoriam. Itaque medio motu ſuperavit illum priſtinum locum medium per 4.

Eccentricitatis inquiſitio.

Primum corrigantur diſtantiæ prius inventæ ſi opus eſt, eo nomine, quod parumper ab apſidibus jam inventis diſtent; aphelia per 40 minuta, perihelia per 75 minuta. Atqui nihil ſenſibile mutatur in tanta propinquitate ad apſidas.

Ergo	Aphelia	166780	ſcilicet αι
	Perihelia	138500	ſcilicet αϑ
	Summa	305280	ιϑ
	Dimidium	152640	ſemidiameter ιβ
	Eccentricitas	14140	αβ

Vt autem 152640 ad 100000, ſic 14140 ad 9264 eccentricitatem. Dimidium autem eccentricitatis æquatoriæ fuit 9282. Differentia 18, nullius plane momenti. Vides quam præciſe biſecanda ſit in MARTE eccentricitas æquatorii puncti, ad conſtituendam centrorum eccentrici & mundi diſtantiam. Atque hoc ſupra capite XXXII pro fundamento uſurpavi, & in ſequentia demonſtrandum rejeci. id vero jam eſt præſtitum.

CAPVT XLIII.

De defectu æquationum, quæ bisectione eccentricitatis & areis triangularibus extruuntur; posita orbita PLANETÆ perfecte circulari.



HIS de bisectione eccentricitatis MARTIÆ certissime demonstratis, quæ parte tertia itidem & de theoria SOLIS evicimus; jam demum tempus esset, ut plena hujus rei fide muniti, ad speculationes Physicas capitis XXXII & sequentium, utpote communes omnibus PLANETIS futuras, accederemus: nisi certo consilio mihi visum esset illas præmittere; eo quod illic ratio æquationum ex causis Physicis computandarum absolvenda fuit pro theoria SOLIS vel TERRÆ, omnimoda perfectione; & quod scirem, ubi illa condendarum æquationum METHODVS etiam theoriæ MARTIS applicanda fuerit, multo difficiliores speculationes secuturas.

Etenim verissima orbium conformatione inventa, necesse est, indidem etiam æquationes eccentri sequi, quibus solis hactenus servivit hypothesis illa vicaria capite XVI inquisita. Id ergo hac vice explorabimus.

Quare secundum demonstrata capitis XL, quæ hic omnia & singula repetita intelligantur, sit orbita PLANETÆ ex opinione trita circulus; etsi jam cap. XLI nos de eo jussit dubitare: *Quare in anomalia eccentri 90° eccentricitas capite* XLII *inventa, 9264, erit tangens: quæ ostendet partem æquationis Opticam* 5°. 17′. 34″. *Et quia in anomalia eccentri 90 area trianguli est rectangula, ducto igitur radio in dimidium eccentricitatis scilicet 4632, provenit area trianguli 463200000. Vt autem area circuli 31415926536 ad gradus 180 sive 1296000 secunda, sic hæc jam inventa area 463200000 ad* 19108 *seu* 5°. 18′. 28″ *partem æquationis Physicam. Itaque tota æquatio* 10°. 36′. 2″. *ut ita anomaliæ mediæ* 95°. 18′. 28″. *respondeat coæquata* 84°. 42′. 26″. At secundum METHODVM capitis XVIII vicaria hypothesis, sat fida in longitudine, ostendit nobis, quod eidem anomaliæ mediæ 95°. 18′. 28″ respondere debeat coæquata 84°. 42′. 2″. Differentia 24″.

Sumatur jam anomalia eccentri nostri 45°. & 135°. *Et ut totus ad sinus horum angulorum, ita area* 19108 *maximi trianguli æquatorii ad aream hujus loci* 13512 *sive* 3°. 45′. 12″. *ut additione hujus partis æquationis Physicæ ad anomaliam eccentri, constituantur anomaliæ mediæ* 48°. 45′. 12″ *&* 138°. 45′. 12″. *Datis vero cruribus angulorum datorum, prodeunt anguli anomaliæ coæquatæ his mediis anomaliis respondentes* 41°. 28′. 54″. 130°. 59′. 25″. At per vicariam hypothesin, ut capite XVIII Operis, assumptis iisdem anomaliis simplicibus 48°. 45′. 12″ & 138°. 45′. 12″. prodeunt coæquatæ illic 41°. 20′. 33″. minus quam per aream trianguli, excessus 8′. 21″. hic 131°. 7′. 26″. plus quam per aream trianguli defectus 8′. Itaque cum certum sit, vicariæ nostræ

tantum

tantum errorem tribui non posse, necesse mihi fuit credere, hanc rationem æquandi etiamnum esse imperfectam.

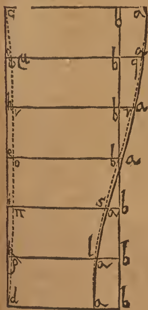
Cap. XLIII.

Et capite quidem XIX cum bisectionem in MARTE tentarem, & per immobile punctum æquantis more PTOLEMAICO æquationes computarem, inventa est differentia circa 45° anomaliam eccentri pene tanta, in partes tamen contrarias. Nam in superiori quadrante PLANETA appropinquabat aphelio, in inferiori perihelio, plus quam par erat; hic in superiori quadrante discedit longius ab aphelio, in inferiori a perihelio, quam par est. Itaq; supra ab aphelio est nimis velox, infra a perihelio itidem. Quare tardior justo erit in longitudinibus mediis.

Falsarum causarum hujus imperfectionis refutatio.

Credo jam lectori incidisse, an forte errorum causa inde sit, quod capite XL dictum est, vitium subesse huic operationi per areas, eo quod areæ non æquipolleant distantiis, celeritatis & morarum moderatricibus. Atqui non hinc esse potest præsens error. Primum enim excessus summæ distantiarum supra aream circuli parvus est, spaciolum nempe inter conchoides, parvum admodum: deinde area exhibet distantias omnes quidem justo breviores, maxime vero eas quæ sunt in longitudinibus mediis. Ergo si quis error hinc manat, is in hoc est, quod non satis longas moras PLANETÆ facimus in longitudinibus mediis. At errores quos jam deprehendimus in contrarium abeunt. nimis enim longas moras fecimus PLANETÆ in longitudinibus mediis.

Idem illi quoque potest objici, qui suspicionem inde concipere voluerit, quod misso COPERNICI & TYCHONIS duplici epicyclo, qui orbitam PLANETÆ facit ovalem, nos PTOLEMAICVM perfectum circulum in præsens susceperimus. Nam dictum est in fine capitis quarti, illam COPERNICANAM orbitam non incurrere ad centrum, quod hic nobis esset usui, sed excurrere a centro particulis 246, quod hic potius augeret errorem, qui hoc jam sequimur, moras esse ut distantias.



Æstimatio spacii inter duas conchoides.

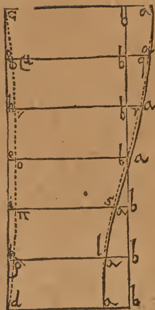
Vt autem ad oculum pateat, parvum admodum effici spacium conchoidis cap. XL. perpende, quod secans anguli 5°. 19'. (maximæ æquationis Opticæ) est 100432, linea videlicet EA. Ex hoc igitur excessu 432, qui est lineola BA, pars lineæ EA, propemodum discere poterimus accumulationem omnium horum excessuum; puta QA. RA. BA. SA. LA. in hunc modum.

Compendium de summa sinuum colligenda subito.

Secans gradus 89°, ejusdemque tangens, compositi, tantundem faciunt, quantum sinus omnium graduum totius semicirculi, manu ducente nos CARDANO in libris de subtilitate, quo loco circuli proprietates explicat. Ejus rei demonstrationem profitetur JVSTVS BYRGIVS.

Ergo si excessus nostri omnes residui a maximo 432, essent, ut sinus utrinque in semicirculo ad semidiametrum, tunc ut 100000 ad summam secantis & tangentis gradus 89° scilicet ad 11458869, sic esset 432 ad 49934 summam

Cap. XLIII.



Qua proportione crescant excessus distantiarum punctorum circuli a puncto eccentrico, seu latitudo spacii inter conchoideas.

mam omnium excessuum ad singulos gradus semicirculi fere. Nam quanto distantiarum excessus in superiori quadrante sunt longiores his secantum excessibus, tanto in inferiore quadrante fere sunt breviores.

Atqui nondum ita sunt excessus QA. RA. SA. &c. ad invicem, uti sinus aliquotorum graduum: sed fere utuntur sinuum proportione dupla. *Vt sinus gradus 90 est duplus sinus gr. 30. Jam æquatio Optica gr. 90. est 5°. 19′. ejusque sinus dimidium exhibet arcum itidem fere dimidium prioris scilicet 2°. 39′. 15″ pro æquatione Optica anomaliæ eccentri 30° cujus secans est 100107. Et hic 107 excessus secantis supra sinum rectum, est fere quarta pars prioris 432; cum sinus gradus 30 esset dimidia pars de sinu gradus 90.* Videat Geometra aliquis, an thema sit demonstrabile. Mihi sufficit in præsens, minima, in quibus occupor, respondere.

Igitur ad 432, accumulantur partes non proportionales sinubus, sed semper minores, & in gradu 45 vel circiter, tantummodo semisses; ante illum, minus semissi; ita ut circa 30° sint tantum quadrantes, & denique insensibiles.

Itaque (quod experientia testatur, sigillatim computatis omnibus distantiis, & in unam summam conjectis) de summa 49934 retinemus tantum partem septimam & 7000 circiter.

Et quia distantia una 100000 valet 60 minuta, summulæ huic debebuntur non plus $4\frac{1}{5}$ minuta. de quibus tamen aliquid spargitur in omnem ambitum; ut hic errorculus circa 45°. & 135, ubi maximus, etiam in Marte insensibilis evadat.

Quapropter alia nobis hujus dissonantiæ occasio quærenda erit.

CAPVT XLIV.

Viam PLANETÆ per auram ætheriam non esse circulum, ne quidem respectu primæ inæqualitatis solitariæ, si etiam mente removeas BRAHEANAS & PTOLEMAICAS spirarum implicationes ex inæqualitate secunda duobus his authoribus resultantes.

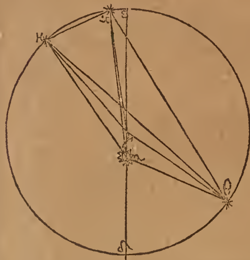


Eccentricitate & proportione orbium certissime constitutis, mirum Astronomo videri possit, superesse adhuc aliud impedimentum, quo minus de Astronomia triumphare liceat. Et me Christe biennium integrum triumphaveram. Cæterum comparatione eorum, quæ capitibus

XLI.

XLI. XLII. XLIII. præcedentibus conſtituta ſunt, facile apparet, quid nobis adhuc deſit. Differebant plurimum loca aphelii, eccentricitas & proportio orbium utrinque conſtituta. Nec æquationes Phyſicæ computatæ, obſervatis (quas vicaria hypotheſis repræſentat) conſentiebant. Repetatur ſchema capitis XLI. *Et quia in eo, qualium γη 100000, talium γα fuiſſet 14822; quare additis γα, γη vel γε, eſſet αε 166562. quæ capite* XLII *inventa eſt 166780. Sic ablata γα a γδ reſtaret αδ, 136918, quæ omnino fuit capite* XLII *inventa 138500.*

Cap. XLIV.



Rurſum quia capite XLII *inventa eſt vera longitudo linearum γε · γα · αε · αδ. Si ergo quod cap.* XLI *poſitum uſurpatumque fuit,* PLANETÆ *via eſt circulus; non eſt difficile dictu, quanta eſſe debeat ακ. αη. αθ. Nam quia αε eſt Anno* MDXC *Octob. in 28°. 41′. 40″ ♌ & κ. η. θ. ut cap.* XLI: *erunt dati anguli καγ. ηαγ. θαγ. quare & æquatio Optica ακγ 0°. 53′. 13″. αηγ 3°. 19′. 24″. αθγ 5°. 8′. 47″. Et ut ſinus horum angulorum ad veriſſimam eccentricitatem αγ 14140: ſic ſinus κγε. ηγε. θγα. ad ακ. αη. αθ.*

Prodeunt igitur ακ	166605	αη 163883	αθ 148539
At obſervando ſunt inventæ	166255	163100	147750
Differentia	350	783	789

Quod ſi quis hanc differentiam lubricæ obſervandi fortunæ tribuere velit: næ is vim demonſtrationum hactenus uſurpatarum non attenderit neque perceperit oportet: & nequiſſimam mihi fraudem imputabit craſſiſſime corruptarum BRAHEI obſervationum. Itaque ad obſervationes annorum ſequentium provoco, quas tamen periti Obſervatores inſtituant. nam ſi quid ex uno latere indulſi meo voto, id ex altero latere tanto majorem in errorem excreſcet. Sed nihil his opus. Vobiſcum mihi ſermo eſt, periti rerum Aſtronomicarum, qui Sophiſtica effugia cæteris diſciplinis creberrima, in Aſtronomia nulli patere ſcitis. Vos appello. Videtis in κ defectum a circulo parvum; in η, θ, ex utroque quidem latere, magnum admodum, quantum per obſervandi incertitudinem (ob quam 200 fortaſſis aut ſummum 300 particulas capite quidem XLII in dubio pono) excuſare non poſſumus.

Quid ergo dicendum? Num hoc illud eſt, quod ſupra cap. VI. dictum, per translationem ſuppoſitionum a medio ad apparentem SOLIS motum, alium conſtitui eccentricum, qui ad latus apogæi SOLIS excedat? Nequaquam. Nam quantum is hinc excedit, tantum inde appropinquat. Hic autem videtis utrinque PLANETAM a circuli orbita ad centrum appropinquare. quod multæ aliæ obſervationes partim ſecuturæ cap. LI. LIII. atteſtantur.

Itaque plane hoc eſt: Orbita PLANETÆ non eſt circulus, ſed ingrediens ad latera utraque paulatim, iterumque ad circuli amplitudinem in peri-

Cap. XLIV.

in perigæo exiens. cujusmodi figuram itineris ovalem appellitant.

Secundum argumentum.

Atque hoc idem etiam ex capite præcedente XLIII probatur. In eo positum fuit, planum perfecti eccentrici æquipollere quam proxime distantiis omnibus, æqualium quotcunque partium circumferentiæ illius eccentricæ, a fonte virtutis motricis; itaque partes plani metiri moras, quas PLANETA in partibus respondentis circumferentiæ eccentricæ trahat. Quod si igitur planum illud, circa quod PLANETA limitem agit, non est perfectus circulus, sed deminutus a lateribus ab ea latitudine quam habet in linea apsidum; & tamen hoc planum orbita irregulari circumscriptum adhuc metitur moras, quas PLANETA in toto ambitu & in partibus ejus æqualibus facit: planum igitur diminutum metitur æquale tempus cum priore plano non diminuto. Partes igitur plani diminuti aphelio & perihelio proximæ metientur tempus majus; quia apud illas tenuis est diminutio; sed partes in longitudinibus mediis metientur minus tempus quam antea, quia in illis accidit potissima totius plani diminutio. Jam igitur, si utamur hoc diminuto plano ad moderandas æquationes, fiet PLANETA circa aphelium & perihelium tardior, quam in priori vitiosa æquationum forma, circa longitudines medias velocior, quia distantiæ hic diminuuntur. Moræ igitur hinc abstractæ, in aphelium & perihelium, sursum deorsumque compensatione facta, accumulabuntur, non secus ac si quis botellum ventricosum in medio comprimat, eaq; compressione, minutal infarctum, e ventre magis in utrasque extremitates, infra supraque manum eminentes, exprimat & elidat.

Atqui si contraria contrariis medentur, hæc plane aptissima est medicina expurgandis vitiis, quibus supra cap. XLIII Physica nostra hypothesis laborare deprehendebatur. Velocior enim futurus est PLANETA in longitudinibus mediis, cum prius ibi deprehenderetur justo tardior, retardabiturque supra & infra circa apsidas, ubi prius pernicitate nimia nocebat æquationibus in octavas temporum redundantibus.

Hoc igitur alterum argumentum est, quo demonstratur, Orbitam PLANETÆ verissime a circulo instituto deflectere, & ad latera centrumque eccentrici ingredi.

Cæterum hoc argumentum penes me non tanti fuit, ut ex eo de PLANETÆ exorbitatione cogitare possem. Diutissime enim in conciliandis hujus formæ æquationibus cum desudassem, tandem absurditate mensuræ deterritus, totum negocium deserui, quoad distantiis de exorbitatione edoctus, eo modo quo capite XLI factum, postea hoc etiam æquationum negocium resumpsi.

ATQVE ex hoc quoque demonstratum, quod supra cap. XX. XXIII. promisi me facturum: Orbitam PLANETÆ non esse circulum sed figuræ ovalis.

CAPVT XLV.

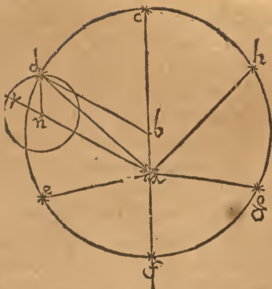
De causis

De cauſis naturalibus hujus deflexionis PLANETÆ a circulo: prima opinio examinata. Cap. XLV.

CVM PRIMVM in hunc modum certiſſimis BRAHEI obſervationibus edoctus eſſem, Orbitam PLANETÆ non eſſe circularem exacte ſed deficere a lateribus; e veſtigio & cauſam naturalem hujus deflexionis me ſcire ſum arbitratus. Eram enim in materia capite XXXIX vehementer exercitus. Et admoneo lectorem, ut priusquam hic progrediatur, caput illud integrum diligenter relegat. Cum enim illo capite cauſam eccentricitatis transſcripſiſſem alicui virtuti, quæ eſſet in corpore PLANETÆ; ſequebatur, ut & hujus deflexionis ab eccentrico circulo cauſa eidem PLANETÆ corpori transſcriberetur. Accidit autem mihi, quod proverbio jactant, canem feſtinum cœcos parere catulos. Cum enim capite XXXIX laboraſſem vehementer in ea re, quod non poſſem ſatis probabilem dicere cauſam, cur ex orbita PLANETÆ perfectus fieret circulus (ſemper enim quædam tribuenda erant abſurda illi virtuti, quæ ſedem habet corpus PLANETÆ); jam deprehenſo ex OBSERVATIONIBVS, orbitam PLANETÆ non eſſe circularem perfecte, ſtatim magno perſuaſionis impetu huc conceſſi, ut crederem, quæ capite XXXIX abſurda dicebantur ad fabricandum circulum, ex iis in probabiliorem formam transmutatis, juſtam & OBSERVATIS conſentaneam PLANETÆ orbitam effectum iri. Quod ſi paulo conſideratius hanc viam inceſſiſſem, potuiſſem ſtatim ad veritatem rei pervenire. At cum eſſem cæcus præ cupiditate, nec ad omnia & ſingula membra capitis XXXIX reſpicerem, inhærens illi cogitationi, quæ ſe primam offerebat, probabilis mirum in modum, ob æquabilitatem motus epicyclici, in novos incidi labyrinthos, ex quibus capite hoc XLV & ſequentibus usque ad L. eluctandum nobis erit.

Repetatur itaque ſchema cap. XXXIX. *Deterior in illo capite opinio fuit,* PLANETAM, *ut perfectum circulum deſcribat, vi inſita moliri epicyclum, & ſic explicare corpus ſuum a radio virtutis ex* SOLE: *Vt ſi radius virtutis ex* SOLE *ſit* AC, *progrediaturque inæquali paſſu ex* AC *in* Aγ, PLANETA *vero initio ſit in* C, *ex eo tempore, vi inſita ſeſe explicet ex* AC *vel* Aγ *ut quo tempore* AC *venit in* Aγ, PLANETA *ex* C *vel* γ *veniat in* D, *& hoc faciat etiam inæquali paſſu, remiſſus vel incitatus eadem in proportione, in qua ipſa* AC. *Hoc enim pacto* ND *linea per centrum epicycli &* PLA-

Cap. XLV.



& PLANETAM, *semper parallelos manet lineæ* A B. *Dixi autem cap.* XXXIX, *absurdum mihi videri,* PLANETAM *ex* γ *in* D *inæquali passu sese explicare ex radio virtutis* SOLARIS, *& sic sese accomodare sua vi propria ad vim extraneam ex* SOLE, *ejusque celeritatem & remißiones præscire. Esto igitur, ut hoc absurdum vitetur, eat sane* A C *inæqualiter,* PLANETA *vero ex* γ *in* D *eat æqualiter.* Videamus an aliquid ſequatur ſimile illis, quæ capite antecedenti ex obſervationib. pbavimus.

Cum igitur centrum epicycli N *ejusq; aphelium a linea* A C *in* A γ *tardum fuerit ex* C *in* γ, *utpote circa eccentrici aphelium* C; PLANETA *igitur ex* γ *in* D *ponatur non tardus sed motu mediocri inceßisse. Quare angulus* γ N D *major erit angulo* γ A C. *Itaque* N D *non erit parallelos ipsi* A B *sed inclinabitur versus* A C. *Itaque* PLANETA D *non manebit in eo circulo, quem ex* C *cœperat describere, qui scilicet per* C E *transit, sed ingredietur a circumferentia* D *& parallelo* N D *versus* C A. *Atque hoc idem capite præcedenti testabantur distantiæ* A D *computatæ ex obſervationibus, eas scilicet non pertingere usque ad circumferentiam circuli* C F. *Hoc idem testabantur etiam æquationes Physicæ per accumulationem distantiarum* A C, A D *extructæ; scilicet* PLANETAM *apud latera eccentrici debere fieri velociorem, ejus nempe distantias a* SOLE *minores postulari.* Cum itaque conſpiratio iſta vim admirabilem afferret ad perſuadendum, ſtatim concluſi, hunc ingreſſum PLANETÆ ad latera ex eo contingere, quod virtus PLANETAM movens & diſtantias ex lege circuli adminiſtrans præveniat virtutem SOLIS: eo quod illa æqualibus temporibus æquales progreſſus faceret, & ſic PLANETAM æquabiliter lege epicycli ad SOLEM demitteret; hæc vero diverſis ſui gradibus, per diverſa diaſtemata exceptum PLANETAM, inæqualiter, & altum tardius promoveret; quo fieret, ut diſtantiæ æqualium arcuum epicycli accumularentur verſus C aphelium & F perihelium, & rarius ſererentur circa medias longitudines, atque ſic omnes a juſta perihelii propinquitate retraherentur ſurſum breviores in locum longiorum. Itaque confirmari cœpit in me error iſte, quem ſupra cap. XXXIX feliciter refutare cœperam, PLANETARIÆ VIRTUTIS proprium eſſe, PLANETÆ corpus in epicyclii ſemita circumducere. Si diameter epicycli N D manſiſſet ipſi A B æquidiſtans, poteram exuiſſe hanc meam opinionem erroneam, poteramque, quod eſt veriſſimum, omnem promotionem in longitudinem zodiaci, transſcribere SOLI, ſolam PLANETÆ librationem in diametro γ ζ relinquere, ut in parte capitis XXXIX. Sed quia obſervationes teſtabantur, hanc diametrum epicycli inclinari in longitudinibus mediis, id admirabiliter me confirmavit in errore hoc de motu PLANETÆ in ipſa epicycli circumferentia; cujus motus eſſet regularis a li-



nea ANγ, ex A SOLE per N centrum epicycli eunte. Cogita ipſe lector, & vim argumenti perſentisces. quia non putavi fieri ullo alio medio poſſe, ut PLANETÆ orbita redderetur ovalis. Cap. XLV.

HÆC ITAQVE cum ita mihi incidiſſent, plane ſecurus de quantitate hujus ingreſſus ad latera, nimirum de conſenſu numerorum, jam alterum de MARTE triumphum egi. Neque mihi difficile videbatur, ſi quid adhuc inter numeros eſſet discordiæ, id τῷ περιδιαφαιρεῖν per minima circumcirca diſſipare, ut redderetur inſenſibile.

Ac nos, bone lector, par eſt triumpho tam ſplendido dieculam unam (capita inquam ſequentia quinque) indulgere, cohibitis interea novæ rebellionis rumoribus, ne apparatus iſte nobis citra voluptatem pereat. Si quid deinceps erit, ſuo tempore & ordine peragemus: jam quidem hilares, tunc autem gnavi & ſtrenui.

CAPVT XLVI.

Quomodo deſcribi poſsit linea motus PLANETÆ, ex opinione capitis XLV, qualisque ea ſit.



CAPITE ſuperiori cauſa quidem dicta eſt, qua fieri poſſit, ut PLANETA a circulari orbita aberret: delineatio vero Geometrica itineris nequit per illud ſchema expediri. Nam epicyclus inclinatur pro longitudine diſtantiarum: diſtantiarum autem multitudo & longitudo viciſſim ex epicycli converſione pendet. *Et quia ſumma diſtantiarum ineſt in plano eccentri, ut capite* XL *demonſtratum; nequit igitur inveniri ea ſumma, niſi epicyclus hic in eccentricum transmutetur. Eſt autem demonſtratum capite* II, *& repetitum capite* XXXIX, *& uſurpatum capite* XL, *quod ſi ſcribatur ex centro α concentricus ſemidiametro æquali ipſi βδ, inque eo epicyclus ſemidiametro αβ · ſcribatur deinde centro β eccentricus δλ, eccentricitate αβ · & poſtea dividantur circumferentiæ, cum epicycli, tum eccentrici δλ, in partes ſimiles: quod diſtantiæ punctorum diviſionis cum epicycli tum eccentrici a ſuſcepto puncto α, fiant utrinque eadem longitudine. Hoc præmiſſo, cum capite* X L *per ſuppoſitionem eccentri facilem & planam tradiderimus demonſtrationem, methodumq; computandi diſtantias: hic quoq; diſtantias nos in eccentro ſpeculari poſſumus, etſi ponimus illas motu æquabili epicyclo* PLANETÆ *adminiſtrari. Quo pacto via nobis aperta eſſe videtur ad Geometricam deſcriptionem itineris* PLANETARII, *quod ex hypotheſi capitis* XLV *ſequitur. Dicamus igitur captus cauſſa,* PLANE-



T

TAM per ambitum epicycli tantas a ☉ α digreſsiones facere, ac ſi in circumferentia ꝑfecti eccentrici δλ (qui ſemicirculus eſt à recta λαβδ definitus) æqualib. temporib. æquales arcus deſcriberet, puta δε, εζ, ζϑ, ϑι, ιϰ, ϰλ: ſic ut anguli ad β ſint æquales, & β punctum æqualitatis hoc ꝗdem loco, ubi quæritur de diſtantiis. Connectantur puncta diviſionis cum α & β. Igitur ſemicirculus hic ecc͞etricus eſt mere fictitius. tantum ꝓ computanda ſumma aliqua diſtantiarum delineatur. Quod ſi PLANETA tam in δ quam in λ æquali gradu virtutis ex SOLE promoveretur, quemadmodũ jam ipſe quoq; converſionem epicyclicam ſemper æquabiliter moliri ponitur; tunc verè partes haſce eccentri æquales, ex quibus diſtantias deſumpſimus, conficeret temporib. æqualibus: & diſtantiæ temporum per ſigna diviſionis notatorũ eſſent hæ ipſæ αδ, αε, αζ, αϑ, αι, αϰ, αλ, non tantum quantitate, ſed etiam identitate ſitus. uno verbo, Planetæ iter eſſet δϑλ circulus.

Sed quia PLANETA ipſe diſtantias quidem nominatas propter æquabilem c͞overſionem epicycli repræſentat in quantitate, promovetur vero a SOLE æqualibus temporib. inæqualiter, minus apud δ, plus apud λ: ſic ut in tempore* per δβε ſignato & menſurato non abſolvat ſpacium δε: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ αε: & in tempore (per λβϰ ipſi εβ æqualem angulum menſurato) plus abſolvat ſpacii quam ϰλ: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ αϰ: prius ergo habet PLANETA longitudinem diſtantiæ αε quam in ε vere promovetur, prius diſtantiæ αϰ ꝗ̃ in ϰ promoveatur: & viciſsim, quando in ε. ϰ. promovetur, jam fuit diſtantia αε & αϰ, proq; ea jam brevior aliqua erit. PLANETA igitur in ε. ϰ. & omnibus hujuſmodi ſignis, propior eſt puncto α quam ſigna circumferentiæ ε. ϰ. Ingreditur igitur PLANETA ab inſtituta circuli δλ amplitudine ad punctum α centro β vicinum, nec unquam in circulum hunc incidit præterquam in δ. λ. punctis. Nam in oppoſito ſemicirculo ratio ingreſſus eſt eadem.

* Hoc loco, quando computamus nihil niſi diſtantiam αι, hoc eſt, αμ, angulus δβε metitur tẽpus, cujus genuina & Phyſica mẽſura eſt aliàs δαμ planities, ut infra patebit.

Quia igitur planum δαε, δαζ, &c: habet in ſe ſummam diſtantiarum omnium punctorum in arcu epicycli, qui ſimilis eſt ipſi arcui δε per cap. XL, & vero Planeta æqualibus temporibus (quæ jam per δε, εζ, menſurantur) inæquales arcus deſcribit genuini ſui itineris; breves quidem, quando ab α SOLE longe abeſt, longas vero, quando ad Solem prope accedit; ſic ut arcus itineris Planetarii, qui decurruntur temporibus æqualibus, ſint in proportione diſtantiarum converſa, per cap. XXXII: Igitur ferè fit, ut quanto εαδ ſpacium excedit ſectorem εβδ, cujus menſura eſt angulus εβδ vel arcus εδ, tanto arcus εδ (hoc loco menſura temporis) excedat arcum itineris confecti, qui ſit μδ.

Primum tentamentum deſcriptionis ovalis.

QVOD ſi planum totum efferas numero 360, eodem nempe, quo circumferentiam circuli, quo & tempus periodicũ; tunc numerus temporis, ſeu δε (hoc loco), quamproxime eſt medium ſeu Arithmeticum ſeu Geometricum (parum enim differunt) inter numerum ſummæ diſtantiarum ſeu ſpacium εαδ, & inter numerum itineris Planetarii ſeu μδ. MVLTIPLEX hic occurrit ἀμηχανία.

In tollendis his incommodis, verſatur caput XLVIII.

Primum, quod planum circuli non perfectiſſime æquivalet ſummæ diſtantiarum, ut demonſtratum eſt capite XL, etſi fine capitis XLIII dictum eſt, parvum admodum eſſe defectum.

Secundo, quod proportio jam dicta non est exquisite Geometrica. Nam etsi singulæ distantiæ sunt ad singulas mediocres in proportione conversa, arcuum singulorum itineris PLANETARII, ad arcus mediocres: summæ tamen distantiarum aliquot, ad summam totidem mediocrium, proportio non manet eadem, quæ est summæ arcuum totidem ad summam mediocrium conversa. Vt in exemplo deprehendes. *Sint distantiæ duæ 12 & 11. mediocris 10. & tantus etiam sit arcus mediocris. Et sit ut distantia 12 ad distantiam mediocrem 10, sic mediocris arcus 10 ad distantiæ 12 arcum $8\frac{1}{3}$. Sit etiam ut distantia 11 ad 10, sic 10 ad $9\frac{1}{11}$ arcum. Compone distantias 12 & 11 in unam summam, quæ erit 23. summa duarum mediocrium 20. summa arcuum duorum $17\frac{14}{33}$. Hic erat quidem 10 medium proportionale inter 12 & $8\frac{1}{3}$, sic inter 11 & $9\frac{1}{11}$: sed jam summa 20 non est medium proportionale inter 23 & $17\frac{14}{33}$, sed inter 23 & $17\frac{19}{23}$, qui est major.*

CAP. XLVI.

Valet tamen hæc ratio in medietate Arithmetica. *Verbi gratia sit 10 medium Arithmeticum inter 12 & 8: sic inter 11 & 9. Compone 12. 11. fiunt 23. compone & 8. 9. fiunt 17. Igitur 20 rursum est medium Arithmeticum inter 17. 23.* Ac cum cap. XXIX demonstratum sit, parvum esse discrimen inter medium Arithmeticum & Geometricum in hoc negocio, parum igitur etiam aberit, quin verum sit, quod hic negatur verum esse per omnia.

Tertio, etsi esset area $\varepsilon\beta\delta$ præcise Geometricum medium inter $\varepsilon\alpha\delta$ & $\mu\beta\delta$ tamen constitui non posset Geometrice. *Triangulo enim $\alpha\varepsilon\beta$ sector $\varepsilon\beta\mu$ debet esse æqualis. At desideratur adhuc a Geometris ratio, angulum datum in data proportione secandi.*

Quarto, si nos superiora omnia nihil impediunt; *nondum tamen idem est $\mu\beta\delta$ sector circuli & $\mu\beta\delta$ sector (ut ita dicam) plani ovalis. Itaque etsi definitus esset arcus $\mu\delta$ tanquam in circumferentia circuli; nihil tamen hinc sequeretur ad $\mu\delta$ tanquam arcum itineris* PLANETÆ, *qui non est circulus.* Itaque etsi hoc subsidio est iis, qui numeris uti voluerint, quod sciunt $\varepsilon\beta\delta$ esse medium inter $\varepsilon\alpha\delta$ & $\mu\beta\delta$ nobis tamen, qui Geometricam viam affectamus, hac non patet transitus.

[illegible] Sector est proprie pars plani circularis duabus rectis ex centro rescissus. Improprie igitur usurpatur de plano alio quam perfecte circulari.

ALIA igitur tentabimus. *Et quia in fictitio eccentrico $\delta\vartheta\lambda$, mensura temporis est $\delta\varepsilon$, $\delta\zeta$, pro inquirendis distantiis $\alpha\varepsilon$, $\alpha\zeta$ sectorum vero $\delta\beta\varepsilon$, $\delta\beta\zeta$, eadem est proportio mutua, quæ arcuum $\delta\varepsilon$, $\delta\zeta$ In vero autem itinere* PLANETÆ, *planum inter arcus itineris & α* SOLEM *interjectum, itidem est vere mensura temporis, quo* PLANETA *versatur in arcu superposito, per caput* XL: *Ergo ex α diametri puncto rectæ ejiciantur concludentes spacia æqualia ipsis $\varepsilon\beta\delta$, $\zeta\beta\delta$ ut $\varepsilon\eta\beta$ spacium, quod decedit spacio $\varepsilon\beta\delta$, sit æquale spacio $\eta\alpha\beta$, quod accedit eidem $\varepsilon\beta\delta$. Sint autem $\alpha\mu$, $\alpha\nu$. Et centro α, diastematis $\alpha\varepsilon$, $\alpha\zeta$, arcus ducantur $\varepsilon\mu$, $\zeta\nu$, secantes has lineas in μ. ν. An igitur puncta μ. ν. o. η. &c. hoc modo ducta recte habeant, sic ut* PLANETA *temporibus $\delta\varepsilon$, $\delta\zeta$, $\delta\eta$, $\delta\iota$, $\delta\kappa$, in illa veniat?* Proxime quidem verum hoc est: sed tamen tria & hic desiderantur. Primum, ut supra, quod planum non exacte æquivalet summæ distantiarum. Alterum, quod via Geometrica nulla est, quæ doceat, Datum semicirculum

Secundũ tentamentum describendi ovalem nostrã.

Cap. XLVI.

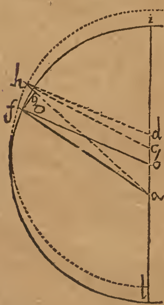


ex dato diametri puncto per rectam lineam, in data proportione secare. Tertium, quod nescitur, an cuilibet plano $\mu\alpha\delta$, $\nu\alpha\delta$, &c. tantum in proportione decedat propter deflexionem $\mu.\nu.$ a circumferentia, quantum reliquis in sua proportione. Veruntamen & hæc utilia erunt iis, qui numerorum adminiculo, contra morem Geometriæ, per minima ire voluerint.

Tertius conatus & methodus describendi ovalem cap. XLV natam.

Cum igitur Geometria nos destituat; ut tamen aliquam habeamus descriptionem lineæ, quæ nobis ex speculatione capitis XLV nascitur; age, subsidium ab ἀτεχνία petamus, accersita vicaria nostra capitis XVI, quæ lineas $\alpha\mu$, $\alpha\nu$, &c. in quibus Planeta existit, justis temporibus in justa zodiaci loca infert; & cum ea confundamus, præsentem fictitium eccentricum $\delta\vartheta\lambda$, ex quo speculatio capitis XLV justas longitudines linearum $\alpha\varepsilon$, $\alpha\zeta$, hoc est $\alpha\mu$, $\alpha\nu$, depromi persuasum habet.

Lubet quidem etiam alias, lucis causa duas hypotheses inter sese comparare, in unum schema conflatas, utrasque quidem alicubi decipientes, sed singulas tamen ad singula vera (quantum hucusque sciri potuit) investiganda utiles: quo schemate multa hactenus dicta sub unum intuitum rediguntur.



Sit A *centrum* TERRÆ (*vel* SOLIS COPERNICO), A I *linea apsidum*, A D *eccentricitas puncti æquantis. Etsi vero cap.* XIX *negatum est*, D *punctum posse manere stabile, &* A D *eandem: id tamen de eo solum est intelligendum, si* D A *bisecetur. At si relinquatur nobis sectio* D A *libera, ut cap.* XVI, *tunc potest manere stabile hoc punctum. Secetur ergo* A D *in ea proportione, quæ cap.* XVI *inventa est. Sit sectio* C, *&* A C *11332*, C D *7232. Et centro* G, *diastemate* C H *100000, scribatur eccentricus, punctis adumbratus, per* H. Hæc igitur erit hypothesis capitis XVI. *Assumpto enim angulo anomaliæ mediæ qualicunque noto, educatur ex* D *centro æquantis recta punctata ad circumferentiam, quæ sit* D H, *comprehendens cum linea apsidum angulum imperatum,* * *mensuram nempe temporis propositi. Et connectatur* H *punctum cum* A. *Erit igitur angulus* I A H *anomalia coæquata, & ipsius* A H *locus verus sub zodiaco, &* PLANETA *certissime in linea* A H *sub tempus & anomaliam datam, per cap.* XVI. XVIII. *At distantia* A H *falsa erit, &* PLANETA *non in puncto* H, *quia sectio* A D *in* C *& eccentricus* H *ex* C *descriptus falsa sunt per cap.* XIX. XX. & XLII. *ubi ostensum est, ipsam* A D *bi-*

*Hæc est in hypothesi vicaria cap XVI mensura temporis propria; quia in ea D punctum æquantis ponitur ex sententia veterũ.

A D bisecandam in B, ut centro B verior eccentricus I L scribatur, non tamen is perfectus circulus. Delineetur jam & altera hypothesis. *Et bisecetur A D in B, ut A B sit 9282 (vel secundum numeros cap. XLII sit 9264) & centro B, diastemate C H, scribatur alius eccentricus I L, quem hoc capite appellavi quoque* fictitium, computandis justis distantiis descriptum. Est autem idem qui in penultimo schemate $\delta\vartheta\lambda$, centro β descriptus. Et transferatur anomalia media (quæ prius nobis, mediante tempore, fuerat proposita) ex D in B, educta ex B recta B F, quæ sit parallelos priori D H. Et connectatur F punctum sectionis novi eccentrici cum A.*

Cap. XLVI.

* Quod verum est ratione figuræ, cum iter Planetæ non sit circulus, ut hic erat fictum. At ratione situs, & centri B, non est fictitius, sed verus: quo nomine priori fictitio ex C descripto, hic ex B descriptus opponitur.

Per ea igitur, quæ hoc cap. XLVI. dicta sunt, erit A F distantia (quam requirit hypothesis capitis XLV, PLANETÆ in F) a centro SOLIS in A. Sed angulus B A F falsus, & locus A F sub zodiaco falsus. PLANETA enim ad susceptum tempus & anomaliam mediam non invenitur in A F. Prius autem vera PLANETÆ linea erat A H, & falsa longitudo A H. Centro igitur A, diastemate A F, scribatur arcus F G, secans A H in G. Erit igitur linea A G constituta duabus manifeste falsis hypothesibus, vera tamen in situ sub zodiaco, & consona in longitudine, hypothesi cap. XLV.

Sic igitur per Vicariam hypothesin capitis XVI, quæ consistit in punctis A.C.D. & eccentrico H, supplevimus defectum Geometriæ, quæ nobis requisitum ab hypothesi capitis XLV, situm lineæ A G, (in quam justa distantia A F est transferenda) ostendere non poterat.

QVÆRAT ALIQVIS, An non possimus æque in priori schemate ac in posteriori, *asciscere γ punctum æqualitatis, & ex eo, ipsis $\beta\varepsilon$, $\beta\zeta$, $\beta\vartheta$, $\beta\iota$, $\beta\varkappa$ parallelos agere $\gamma\mu$, $\gamma\nu$, γo, $\gamma\pi$, $\gamma\varrho$ & ducere arcus $\varepsilon\mu$, $\zeta\nu$, ϑo, $\iota\pi$, $\varkappa\varrho$, secantes has parallelos? & sectionum punctis intelligere determinata loca & situs distantiarum?*

Quartus descriptionis modus rejectus.

RESPONDETVR, quod non. Peccabimus enim hoc pacto non nihil, distantias nimis alte sursum transferentes, ut facile apparet ex schemate posteriore. *Semper enim in eo linea A H, veras distantias A F excipiens, est inferior, linea D H, ex puncto æquatorio D, parallelo ipsi B F.*

QVOCVNQVE dictorum modorum delineetur linea corpus PLANETÆ possidens, sequitur jam, viam hanc, punctis $\delta.\mu.\nu.o.\pi.\varrho.\lambda.$ signatam, vere esse ovalem, non ellipticam, cui Mechanici nomen ab ovo ex abusu collocant. Ovum enim duobus turbinatum verticibus, altero tamen obtusiori, altero acutiori, & lateribus inclinatis cernitur. Talem figuram dico nos creasse. *Nam quia PLANETA in λ celer est, in δ tardus, & plus minus celer illic quam hic tardus; eo quod longarum distantiarum semidiametrum excedentium plures sint quam brevium, (Nam usque ad $92^{\circ}\frac{2}{3}$ longiores sunt; inde per gradus $87^{\circ}\frac{1}{3}$ breviores, quod secundum doctrinam cap. XXIX demonstrari potest): atque insuper illæ plures longæ, in angustiorem eccentrici arcum translatione facta sursum stipatæ; hæ pauciores in ampliorem distractæ: ita ut anomaliæ mediæ $92^{\circ}\frac{2}{3}$*, quæ distantiæ $92^{\circ}\frac{2}{3}$ conficiuntur, respondeat anomalia eccentri $87^{\circ}\frac{1}{3}$ circiter: residuum anomaliæ mediæ $87^{\circ}\frac{1}{3}$ cum totidem distantiis, brevioribus*

Cujusmodi ovalis nascatur ex his descriptionibus.

Durerus.

* Valet tantum in opinione hac erronea capitis XLV, cui hic feriamur.

CAP. XLVI.



ribus radio, disseminetur per angulum ad centrum eccentrici residuum 92° 2/3. Longius itaque distant ab invicem breves distantiæ circa perihelium, quam longæ circa aphelium. Itaque, si eadem etiam esset proportio inter binas vicinas perihelias, tamen attenuaretur resegmentum circuli circa ε.μ.δ. partes magis, quam circa partes ϱ.κ.λ. quia in δ breviori spacio breves in longiorum locum transponuntur quam in λ. At jam etiam ipsæ distantiæ, æqualium partium epicycli perihelio propinquarum, in majori sunt proportione adinvicem, quam distantiæ partium aphelio propinquarum. Demonstratum enim est supra cap. XL. conchoides spacium inferiori parte latius esse quam superiori. Majoribus igitur intervallis per spacium brevius in mucronem attenuari conchoides necesse est infra, quam supra: & illa intervalla majora comparantur insuper ad breviores lineas. proportio igitur ampliatur utroque nomine. Tot caussis concurrentibus apparet resegmentum nostri circuli eccentrici infra multo esse latius, quam supra, in æquali ab apsidibus recessu. Quod cuilibet vel numeris exploratu facile est, vel Mechanica delineatione, assumpta evidenti aliqua eccentricitate.*

* Figuram hujusmodi habet libelli sphærici & commentaria Reinholdi in theorias Purbachii, in theoria Mercurii.

CAPUT XLVII.

Quadratura tentata plani oviformis, quod peperit caput XLV. & quod describere satagebamus cap. XLVI: & per eam METHODUS æquationum.



NIHIL PROFECIMUS, si non ex suscepta hypothesi, & caussis Physicis capitis XLV, quas hic pro veris sequimur, justas extruxerimus æquationes, non minus quam distantias. Cum autem æquatio componatur ex parallaxi punctorum eccentrici, & mora; quarum illam, partem æquationis Opticam, hanc Physicam appellare soleo: moram vero si quicquam aliud, planum certe circumscriptum itinere PLANETÆ, compendiosissime (licet non perfectissime) metiatur: revolvimur igitur ad dimensionem eccentrici ooidis plani, cujus delineandi leges sunt præmissæ. Nam etsi parum aliquid nobis deest, quo minus genuinam hanc temporis mensuram statuamus (illud nempe, quod ad ooidis circumferentiam magis etiam quam ad circularem inclines sunt lineæ, quæ partes circumfe-

Opt. Quid pars æquationis Optica, quid Physica.

cumferentiæ illius, cum fonte virtutis connectunt; adeoque etiam illæ lineæ, quæ ex centro eccentrici ad easdem illas partes ooidis ducuntur; cum alias radii ex centro ad perfecti circuli circumferentiam omnino recti sint:) unde sequitur, ut nec summa distantiarum exacte mensuretur a plano, nec arcus ooidis sint exacte proportionales distantiis. quæ omnia patebunt ex relectione capitis XL & XXXII. quam parvum tamen illud sit futurum, ex cap. XLIII conjecturam capere licet.

CAP. XLVII.

Quomodo autem planum hoc aliter metiri, ad planum circuli comparare, & in imperatas partes dividere possimus, nisi quadratum inveniamus æquale resegmento sive lunulæ resectæ? Hic igitur accersendus nobis e Tragœdia θεός, imo vero λόγος τις, ἀπὸ μηχανῆς, qui nos doceat machinari quadraturam ooidis, aut limbi, in schemate penultimo, seu lunulæ δολθ, cujus abscissione ex δλθ circuli plano, ooides δολ generatur. Vt igitur prius cap. XL in conchoide spacio, sic nunc iterum in ooide (aut si forte mavis, metopoide) appello Geometras, eorumque opem imploro.

Si figura nostra esset perfecta ellipsis, peractum esset ab ARCHIMEDE negocium, qui libro de Sphæroidibus prop. VI. VII. VIII. demonstrat, sic esse planum ellipsis ad planum circuli communi majori diametro cum ellipsis utentis, ut est rectangulum diametrorum (seu figura sectionis) ad quadratum diametri circuli.

Oρθ. Ellipsis est figura ordinata, resultans ex sectione coni per axem. Alii dicunt circulum oblongum.

Sit autem hæc figura perfecta ellipsis. parum enim differt. Videamus quid inde sequatur.

Dico igitur, lunulam δολθ a semicirculo resectam, insensibili majorem futuram semicircello, cujus semidiameter est eccentricitas ipsa 9264 seu αβ. *Bisecetur enim αβ in σ (ut cap.* XXIX.) *& ex σ ipsi αβ perpendicularis exeat στ· & connectantur puncta α.β. cum τ· ipsi vero βτ parallelos incedat γφ· & connectantur puncta βφ, αφ· & centro α, diastemate ατ, scribatur arcus τψ, secans αφ in ψ, & βφ in ξ.*

Cum ergo punctum τ sit æqualiter remotum ab αβ, sumus igitur (propriissime cum Arabibus loquendo) in longitudine media, hoc est, in distantia mediocri PLANETÆ *a* SOLE *α. Ac quia γφ est parallelos ipsi βτ, ergo per capitis præcedentis delineationem, ipsum punctum χ lineæ αφ, est genuinus & verissimus locus translationis ατ in αψ. Itaque & ψ est punctum distantiæ* PLANETÆ *mediocris. Quare particula lineæ βψ, quæ interest inter ψ & circumferentiam, metitur latitudinem lunulæ circa longitudinem mediam; lineola vero ξφ, insensibili aliquo major est hac latitudine.*

Oρθ. Arabibus quid sit longitudo media. Hodie abusive dicimus longitudinē mediam, punctū circumferentiæ, quod habet longitudinem mediam, hoc est, quod elongatur mediocritatis modulo a centro mūdi.

Demittatur perpendicularis ex β in ατ, quæ sit βυ. Dico ξφ, partem lineæ βφ, esse duplam ipsius αυ.

Connectantur enim τφ· & ex τ in βφ veniat perpendicularis τλ· sic ex ξ in ατ perpendicularis ξω. Cum igitur in parallelos γφ, βτ, recta αγ incidat, æquales erunt βγφ, αβτ. Æqualis autem & γβ ipsi αβ ex constructione. Sed & βφ ipsi ατ æqualis. Vtraque enim eidem βτ æqualis est ex constructione. Triangulum igitur γφβ triangulo βτα congruit. Quare γφ ipsi etiam βτ æqualis erit. Sunt autem paralleli ex constructione.

CAP. XLVII.



Quare & $\beta\gamma$, $\tau\phi$, quæ parallelos æquales extremis connectunt ab eadem plaga, paralleli & æquales erunt. Sed $\beta\gamma$ æqualis est ipsi $\alpha\beta$. Ergo æquales sunt & paralleli $\alpha\beta$, $\tau\phi$. Igitur & $\beta\phi$, $\alpha\tau$, erunt paralleli. Et quia anguli ad $\lambda.\upsilon$. recti, & basis $\tau\phi$ basi $\beta\alpha$ æqualis, & angulus $\beta\alpha\tau$ vel $\beta\alpha\upsilon$ angulo $\tau\phi\beta$ vel $\tau\phi\chi$ erunt igitur æquales $\alpha\upsilon$, $\chi\phi$. sic & perpendiculares $\beta\upsilon$, $\tau\chi$.

Rursum, quia æquales $\tau\chi$ & $\xi\omega$ paralleli inter parallelos, æquales autem & $\beta\tau$, $\alpha\xi$, & anguli ad $\chi.\omega$. recti: erunt igitur æqualia & reliqua triangulorum latera $\beta\chi$, $\alpha\omega$. æquales vero & $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, paralleli inter parallelos $\beta\upsilon$, $\xi\omega$. Æqualib. igitur $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, ablatis, residuæ $\xi\chi$, $\alpha\upsilon$, erunt æquales. Prius autem & $\chi\phi$, $\alpha\upsilon$, erant æquales: & igitur $\psi\phi$ est dupla ad $\alpha\upsilon$.

HIS demonstratis ad propositionem nostram veniemus propius. *Et quia in $\phi\beta$ diametrum circuli (quæ continuata intelligatur usq; ad alteram circumferentiam) recta ex puncto circumferentiæ τ perpendiculariter incidit scilicet $\tau\chi$ ut igitur $\phi\chi$ ad $\chi\tau$, sic $\chi\tau$ ad residuum diametri. Rectangulum igitur sub $\phi\chi$ & residua parte diametri est æquale quadrato $\tau\chi$.*

Et quia quadratum $\tau\phi$ hoc est $\alpha\beta$ æquat quadrata $\tau\chi$, $\chi\phi$ æqualibus igitur additis, rectangulum sub $\chi\phi$ & integra diametro, est æquale quadrato $\alpha\beta$.

Et quia $\phi\xi$ dupla ad $\phi\chi$ rectangulum igitur sub $\phi\xi$ (quæ insensibili longior latitudine lunulæ $\psi\phi$) & sub $\phi\beta$ semidiametro, æquat quadratum $\alpha\beta$.

At quod sub $\xi\phi$, $\phi\beta$, est differentia ejus, quod sub $\xi\beta$, $\beta\phi$, & quadrati $\beta\phi$. Et lunulæ sunt etiam differentia inter ellipsis & circuli plana. Et ut quod sub $\xi\beta$, $\beta\phi$, ad quadratum $\beta\phi$ sic fere planum ellipsis ad planum circuli. Ergo etiam, ut quadratum $\beta\phi$ ad rectangulum $\xi\phi$, $\phi\beta$, hoc est ad quadratum $\alpha\beta$ sic fere circuli planum ad planum duarum lunularum. & permutatim. ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, sic quadratum $\alpha\beta$ ad planum lunularum fere.*

*Fere inquam. Si enim $\beta\xi$ esset brevior diameter ellipsis, & $\xi\phi$ excessus longioris: tunc plane eadem esset proportio inter plana circuli & ellipsis. At $\beta\xi$ non est omnino ipsissima brevior diameter.

Sed & ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, cujus $\beta\phi$ radius; ita quadratum $\alpha\beta$ ad planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius fere. Ergo planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius, insensibili superat utramq; resectam lunulam, $\psi\phi$. æquat quippe lunulas $\xi\phi$ paulo latiores justo, quia $\xi\phi$ insensibili est longior ipsa $\psi\phi$, ut initio dictum.

Habet hæc demonstratio suum usum etiam in verissima hypothesi Physica.

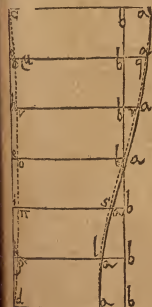
CONCESSIS itaque, quæ posuimus, quod planum ellipsis a plano nostri ooidos insensibiliter differat, eo quod compensatio sit inter supernos excessus ooidis supra ellipsin, & infernos defectus; his inquam concessis, quadravimus nostras menoides figuras, & sic etiam ooidea; sive proprie loquendo circulavimus. Nam circuli & quadrati proportionem docet ARCHIMEDES.

JAM

Jam hæc ad usum sic transferemus. Quia planum ooidis minus est plano circuli, plano circelli ab eccentricitate descripti; computetur igitur planum circelli. *Est autem planorum proportio dupla ad proportionem diametrorum. Et quia ut β φ 100000 ad β α 9264, sic β α ad ξ φ 858. dupla igitur & proportio inter β φ & ξ φ, proportionis quæ est inter β φ & β α. Quare ut β φ 100000 ad χ φ 858, sic planum circuli 314159 00000 ad planum circelli 269500000.* Cap. XLVII.

Subtracto igitur plano circelli, restat planum ooidis 3114640000, æquivalens 360 æqualibus partibus temporis restitutorii.

Quæ hactenus dicta, ea sunt quidem consona opinioni capitis XLV. Veruntamen ad usum eorum non sufficit, sciri amplitudinem plani ooidis. Quin etiam rationem calleamus necesse est, dividendi illius, ex centro β, vel puncto α, in ratione data. *Exempli gratia in schemate priori sumatur punctum ϑ, & spectetur* Planeta *in linea α ϑ, recesserit tamen a circumferentia ϑ versus* Solem *α. Data igitur eccentricitate α β, & angulo ϑ α β, & posito quod* Planeta *sit in circumferentiæ puncto ϑ, dabitur angulus ϑ β δ. quare & sector perfecti circuli scilicet ϑ δ β, & area trianguli ϑ β α, hoc est, tota area ϑ δ α, quæ (exceptis quæ supra cap. XL) debuisset esse mensura temporis, quod elapsum est, quoad* Planeta *ex δ in ϑ venit, si* Planeta *perfectum circulum δ ϑ ivisset. Sed quia ovalem interiorem descripsit, non complexus omnem perfecti circuli aream; equidem ut jam modo nobis opus fuit cognitione plani ooidis totius, sic nunc etiam scitu nobis opus est, Quanta portio de ooide lineis δ α, α ϑ, intercipiatur, hoc est, Planum partis lunulæ δ ϑ, quanta sit portio de plano, quod utramque lunulam metitur, scilicet de plano circelli eccentricitatis. Hoc enim subtracto a portione circuli per lineas α ϑ, α δ, resectâ, relinquetur portio ooidis, per easdem lineas, α ϑ, α δ resecta; & sic tandem totum oviforme ad partem suam δ α ϑ recte comparabitur, pro addiscendo tempore, seu mora* Planetæ, *quam facit inter lineas α δ, α ϑ.*

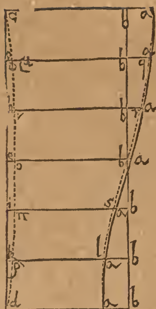


Vbi nunc iterum Geometra aliquis, qui hoc nos doceat? *Repetatur ultimum schema capitis* XL, *in quo est* C D *semicirculus in rectum extensus, partibus divisus æqualibus; &* D E *quadrans. & in linea* E A *ex* E *extendatur aliqua versus* A, *quæ sic sit ad* B A *longissimam (in linea scilicet* C A*) ut est illa* B A *ad* B C. *Sic & reliquæ* G μ, H ν, I π, K ϱ, *constituantur in justa quantitate, habentes latitudinem lunulæ quolibet loco, sic ut* G μ *sit paulo brevior quam* K ϱ, & H ν *brevior quam* I π *(quamvis æqualiter à* C & D *absint) secundum demonstrata cap.* XLVI. *Ita delineata & per partes in rectum explicata erit lunula, quatenus illa distantias abbreviat.*

Et quia totum spacium inter C D & A A *duplum est ad aream semicirculi* C D *extensi; consideret Geometra, an etiam spaciolum inter curvam* C μ ν ο η ϱ D, & *rectam* C E D, *duplum sit futurum ad lunulam a circuli plano resectam.*

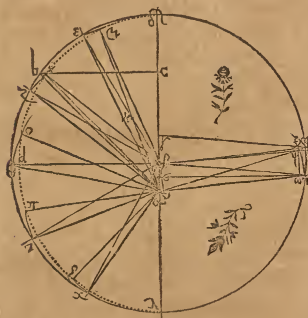
Nihil

CAP. XLVII.



Nihil videtur repugnare, quo minus hoc verum esse possit. Nam quando lunula vere est lunula, tunc C D *incurvatur, manens in eadem longitudine. Sed* C μ ν ο π ϛ D, *quæ jam facta est longior quam* C E D, *tunc quidem multo est brevior. itaque multo tunc minus complectitur lunulæ area quam jam.* Sed hoc quidem, ô Geometræ, non est demonstrare. Juvabitis itaq; me. Et si verum hoc esse constiterit, METHODUM deinde docebitis, qua non tantum totius areolæ inter rectam C E D & curvam C O D qaantitas; quam hactenus æqualem dixi circello eccentricitatis (duę enim lunulæ æquantur circello, & hæc areola jam ponitur dupla ad unam lunulam), sed etiam quælibet ejus pars, ad quamcunque datam longitudinem partium C G, C H, cognoscatur, & ad planum inter C D & B B comparetur.

RURSUM autem, ut prius cap. XLVI, quia nobis per Geometriam non patet liber exitus, paciscemur cum ἀτεχνίᾳ. & quid mirum? cum ipsa cap. XLV nata opinio, quæ nos in has difficultates conjecit, falsa sit.



Resumatur itaque schema prius capitis XLVI. *Quod si planum* δ ο λ, *quod est ooides, perfecta esset ellipsis, descripta ellipsi* δ ο λ *& plano circuli* δ ϑ λ *super communi longiori diametro* δ λ, *& planis utriusque figuræ, ex altero latere longioris diametri, divisis per* B C *ordinatim applicatas (hoc est perpendiculares ad longiorem diametrum* δ λ), *semper portiones ellipsis* ν δ C *ad portiones circuli* B S C *in eadem manerent proportione. quod demonstrant Conici authores, &* ARCHIMEDES *de sphæroidibus prop.* V. *usurpat. Tunc igitur ne quidem opus esset cognitione plani oviformis. Pro plano enim ellipsis planum circuli, & pro partibus ellipsis similes partes circuli adhiberemus.*

Esto δ ο λ *ellipsis perfecta. parum enim ab ea differt. & ex aliquo punctorum ellipsis, puta* ν, *descendat perpendicularis in* δ λ, *quæ sit* ν μ, *& continuetur donec secet circulum in* B. *& connectantur* B, ν, *cum* α. *Quia ergo, ut* β θ *ad* β ξ *sic* C B *ad* C ν, *ex suppositione perfectæ ellipseos & prop.* V. *sphæroideon: & vero ut* B C *ad* C ν, *sic area* B δ C *ad aream* ν δ C: *at etiam ut* B C *ad* C ν *sic* B α C *area ad* ν α C *aream: Ut igitur* β φ *ad* β ξ, *sic* α β δ *area ad* α ν δ *aream.*

Vbi tēpus numerandum pro inquirenda distantia Planetæ a Sole.

Quare proposito tempore discessus PLANETÆ *ab ipso* δ, *fiat primo, ut tempus periodicum ad 4 rectos, sic propositum tempus ad angulum circa* β, *puta* δ β ζ, *& computetur distantia* α ζ, *cui æqualis est* C α ν.

Vbi tēpus numerandum pro æquatione eccentri inquirenda.

Rursum fiat, ut dimidium tempus periodicum ad aream semicirculi δ ϑ λ *notam, sic tempus propositum (cujus mensuram jam modo diximus esse aliam,* δ ζ, *cum*

δζ, cum diſtantia αζ computaretur) ad aream α B δ. *Sic datur area. Inveniendus jam eſt angulus* B β δ *tantus, ut ſinus ejus* B C *multiplicatus in dimidiam αβ, hoc eſt, ut area trianguli* α B β, *juncta ſectori* B β δ, *faciat ſummam areæ jam prius ex tempore oblatam. Vbi conjectatione & regula Falſi opus eſt. Vbi* B β δ *angulum fueris aſſecutus, poſtea in triangulo* B β α, *ex angulo* β, *& lateribus notis* αβ, β B, *innoteſcet angulus* B α δ. *Et quia ſcitur proportio* B *v ad* B C, *quare etiam* B α *v ſcribitur; eoque ſubtracto, reſtabit v* α δ *juſtus angulus coæquatus ad ſuſceptum tempus.*

Cap. XLVII.

Notetur hic modus æquandi. Eum enim ultimo tandem ſecuturi ſumus; ubi conſtiterit, iter Planetæ eſſe perfectam ellipſin, dimidio tamen propiorem circulo. Sola diſtantia alia methodo quærenda erit.

Exempli cauſſa. Sit, ut prius cap. XLIII, *anomalia media, hoc eſt, artificioſa ſeu Aſtronomica numeratio temporis 95°. 18′. 28″. Et quia 360 valet aream perfecti circuli 31415926536, valebunt igitur gradus 95°. 18′. 28″ aream 8317172671. Sit* ϑ α δ. *Quod ſi anomalia eccentri eſſet* δ ϑ *90°, quod conjectando ſuppono, ſector ejus* ϑ β δ *eſſet 7853981670. & anguli 90° ſinus* ϑ β *eſt 100000. qui ductus in dimidiam eccentricitatem* αβ, *ſcilicet in 4632, dat 463200000 aream* ϑ β α. *Summa areæ 8317181670 ſcilicet* ϑ α δ, *quæ admodum exiguo ſuperat debitum. Bene ergo conjecimus,* δ β ϑ *angulum ſeu anomaliam eccentri, eſſe 90°. Et quia ſinus eſt 100000, reſegmentum lunulæ apud* ϑ *ſcilicet* ϑ D *erit 858. quare brevior diameter* D β *erit 99142. quæ ſic ſe habet ad 100000, ut 92[illegible] ad 9344. quæ tangit 5°. 20′. 18″ angulum* α D β, *ut ſit anomalia coæquata* D α δ *84°. 39′. 42″. quam exhibet Vicaria hypotheſis 84°. 42′. 2″. differ. 2′. 20″.*

Oρος. Anomalia media quid?

NOTANDVM autem obiter, quia eccentricitatis inquiſitio cap. XLII. nititur diſtantiis apheliis & periheliis, & in his minimum aliquid errari poteſt, quod in eccentricitatis conſtitutione excreſcit in decuplum; ideoque, ſi inveniretur tandem abſolutiſſima ratio æquandi per cauſſas Phyſicas, poſſet poſtmodum conſtitui veriſſima eccentricitas, & per eam corrigi omnimode poſſent diſtantiæ aphelii & perihelii. *Vt quia hic nimis magna ſit æquatio per 2′. 20″. (ſi modo & Vicariæ credimus de* PLANETÆ *longitudinis loco ſub Zodiaco, & omnia hic & cap.* XLV *aſſumpta vera ponimus) paria vero faciunt & Optica & Phyſica æquationis cauſſa in longitudinibus mediis, ut hic: biſecto igitur errore, dimidium 1′. 10″ ſubtraheretur angulo ultimò invento 5°. 20′. 18″, ut ſit 5°. 19′. 8″. quo oſtenditur 9310 tangens. prius 9344. differentia 34 ablata à 9264 eccentricitate, relinqueret 9230 correctam eccentricitatem.* Sed hanc nos jam non ſequemur, quia aſſumpta in minimis peccant. Sufficiat monuiſſe in futuros uſus capitum proxime ſequentium.

Methodus corrigendi eccentricitatem, obiter inculcata.

EXPLOREMVS vero etiam, quid in octavis temporum polliceatur hæc forma æquationes computandi. Sit, ut cap. XLIII, anomalia media 48°. 45′. 12″. Et quia perinde eſt, utra numerorum menſura areæ exprimantur, retinebimus numerum areæ circuli 360 & maximi trianguli 1910″8 (jam modo in alia numerandi ratione erat 463200000.) *Conjiciamus anomaliam eccentri, ſeu in ſchemate* B β δ, *eſſe 45°. Sinus ergo 70711 ſcilicet* B C. *Hic multiplicatus in maximum triangulum 1910′8, rejectis cyphris dat hujus loci triangulum* B α β *13512 ſive 3°. 45′. 12″. quod additum ſectori* B β δ *45°. dat 48°. 45′. 12″. aream* B α δ, *quantam & aſſumpſimus anomaliam mediam. Bene ergo conjecimus angulum ad* β. *Jam ut radius* β φ *ad* β ξ *99142, ſic*

B C *70711*

Cap. XLVII.



BC 70711 ad CV 70104. Et quia BC 70711, erit CB sinus complementi ejus anguli, nempe hoc loco etiam 70711. quare Cα 79975. Ut autem hæc habet ad 100000, sic CV ad Tangentem quæsiti anguli VαC 41°.14′.9″. Vicaria hypothesis ostendit 40°.20′.33″.

Eadem facile explorantur in octava inferiore. *Sit anomalia media 138°.45′.12″, & idem nomen areæ, cujus quæritur angulus ad α. Inveniemus, quod sinus anguli ad β 135 scilicet 70711, ex sectore & area trianguli hanc summam efficiat. Et quia sinus 70711 ut prius, decurtatur ad constituendam ordinatim applicatam ellipseos, fitque 70104. Hæc jam est comparanda cum sinu complementi anguli 135, scilicet cum 70711, non jam aucto, eccentricitate αβ, ut prius, sed diminuto ea, scilicet cum 61447. Quæ sicut se habet ad 10000, sic 70104 ad tangentem anguli quæsiti 48°. 45′. 55″. vel complementum 131. 14′. 5″. Vicaria hypothesis ostendit 131. 7′. 26″.* Confer hæc cum cap. XLIII, & cum modis aliis, per hanc Tabellam.

Anomaliæ mediæ communes.	Per simplicem eccentricitatem.	Per bisectionem eccentricitatis & duplicationem æquationis partis superioris.	Per bisectionem eccentricitatis & stabile punctum æquatorium, more Ptolemaico.	Vicaria per liberam sectionem cum veritate proxime in effectu consentiens.	Per suppositionem perfecti circuli, Physica.	Per suppositionem opinionis capitis XLV & perfectæ ellipseos, Physica.
	Re	spon	dent	Coæquatæ	anomaliæ	diversæ.
48°.45′.12″	41.40.14	40.45.52	41.15.31	41.20.33	41.28.54	41. 14. 9.
95.18.28	84.40.44	84.37.48	84.41.22	84.42. 2	84.42.26	84.39.42.
138.45.12	130.40.46	131.45. 0	131.15.31	131. 7.26	130.59.25	131.14. 5.
	Cap. XX & XXIX.	Excessus & defectus in contrarium vergunt, si duplicetur pars inferior. Cap. XXIX.	Cap. XIX.	Cap. XVI. & XXIX.	Cap. XLIII. & XXIX.	Cap. XLVII præsente.

Notabis veritatem esse exacte in harum medio.

His indiciis certi reddimur, nos in via esse: quæ tandem nos perducet ad naturales & verissimas æquationum, adeoque motuum cælestium causas.

Dvarvm igitur Physicarum hypotheseon, æquationes eccentri computandi, illa exhibet æquationes veritati propiores, quæ prius cap. XLV & distantias veriores dederat, posterior nempe. Et quod mirum videri possit, levi augmentatione eccentricitatis, æquipollet modo Ptolemaico, per stabile punctum æquatorium, bisecta eccentricitate.

Et cum hanc Ptolemaicam supra coarguerimus erroris, necesse est & illam Physicam, quæ cum hac in effectu paria facit, adhuc a vero nonnihil deflectere. Tardus quippe fit Planeta circa apsidas, & nimis velox circa longitudines medias. Quod primum est argumentum, quo probatur aut vitiosam esse opinionem capitis XLV, aut eam vitiosa methodo in numeros esse conjectam.

At quia neque planum circuli æquipollet collectis universis distantiis, neque ovalis figura, quam Mars ex opinione cap. XLV describit, perfecta est ellipsis, ut usurpaveramus: quare a vero discrepandi caussę adhuc

adhuc quidem cœcæ ſunt. Poteſt enim præter has duas calculi, etiamnum tertia, ipſius fundamenti, ſeu opinionis cap. XLV, error concurrere. Nondum igitur ex lege Opinionis cap. XLV æquationes conſtituimus, nondum ſuſceptæ illic hypotheſi ſatisfecimus, quia à Geometria deſtituimur. Itaque nequimus adhuc illam erroris arguere. Hoc enim facturus calculus legem ſibi ipſi indicit innocentiæ. Cap. XLVII.

CAPVT XLVIII.

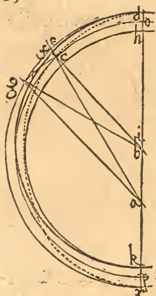
Modus æquationes eccentri computandi, per menſuram & ſectionem numeralem ooïdis circumferentiæ Cap: XL: deſcriptæ.

CVM itaque calculus ſuperiori capite uſurpatus tot nominibus a Geometria deſtitueretur, itaque de culpa exceſſuum & defectuum, quas in illius capitis æquationibus eccentri deprehendimus, eſſet ſuſpectus: tandem confugi ad numerationes Arithmeticas, quibus conatus ſum declinare incommoda illa, quæ capite XLVI nobis iter PLANETÆ deſcripturis obſtabant. Primo enim, quia planum non erat exquiſita menſura ſummæ diſtantiarum, miſſo igitur plano diſtantias ipſas computavi ſingularum circumferentiæ partium æqualiter diviſæ. Secundo, quia proportio non manebat eadem, additis Geometricarum aliquot proportionum terminis, igitur ſingulas ſingularum diſtantiarum proportiones ad ſuos arcus minimos conſului ſeorſim. Tertio, quia ſumma aliquot diſtantiarum cap. XLVI non potuit conſtitui Geometrice, conſtitui ego hic Arithmetice. nihil enim impediebat. Quarto, hoc mihi facienti nullum erat negocium cum ſectoribus ſive circuli ſive ovalis: itaque ne hoc quidem mihi obſtare potuit, quod illi ſectores inter ſe differrent.

Atque ita nova molitione in id incubui, ut ſcirem vel tandem, an ex ſuſcepta juſtarum diſtantiarum hypotheſi (.nimirum ex opinione capitis XLV.) ſequerentur etiam æquationes per Vicariam nobis manifeſtatæ.

Rem ita ſum aggreſſus. *Centro* B, *diaſtemate* BD, *ſcribatur circulus* DGR, *in quo ſit linea apſidum* DB, *&* A *fons virtutis ſeu centrum* ⊙. *Sumatur in circulo* DG *punctum* G. *quod connectatur cum* B *&* A. *& ſit initio* GBD *angulus menſura temporis, computandæ diſtantiæ. Erit propterea* GA *diſtantia vera* PLANETÆ *ab* A, *quamvis* PLANETA *ex* D *in* G *uſque non pervenerit. Nam hæc ratio computandi ſeu demonſtrandii diſtantias, hactenus ex cap:* XLV *in*

CAP. XLVIII.



præsuppositο est. *Sit autem* D G *pars circuli exilis, ut* I *gradus de* 360. *Ac cum hujusmodi distantiæ* A G *omnes ad omnium graduum* D G *terminos,* D *&* G, *hoc modo computari poßint per demonstrata capitis* XXIX; *collegi igitur omnes* 360 *distantias* A G, *longißima additione, in unam summam. quæ inventa est 36075562 (eccentricitate 9165) respondens integræ semitæ ovali Martis. Jam centro* A, *diastemate* A G, *scribatur arcus versus* D, *qui sit* G C. *Et quia, quo longior distantia, hoc brevius iter* PLANETÆ, *data ergo distantia arcus circuli* D G *(qui arcus jam, dum* G A *distantiam computamus, nihil aliud metitur quam tempus) dabitur & longitudo itineris ovalis* D C, *quod* PLANETA *in suscepto tempore* D G, *(seu anomalia simplici gr.* I) *conficit. Nam ut longitudo totius ovalis circumferentiæ ad summam distantiarum omnium, ita se habet distantia arcus* D C, *(inventa per arcum* D G) *ad longitudinem sui arcus ovalis* D C. *Probatum enim est supra cap.* XXXIII *& usurpatum capite* XLVI, *(ubi hujus operationis jacta sunt fundamenta) arcuum confectorum ad distantias, proportionem esse permutatam. Fuit autem hæc cautio a me adhibita, ut jungerentur* A D, A G, *scilicet terminorum* C *&* D, *distantiæ ab* A, *& medium summæ usurparetur pro genuina distantia arcus totius* D C. *Dividatur enim circulus aliquis eccentricus* K, *centro* B *descriptus, in partes quotcunque; in* D. G. L. K. M. N. *& a principiis partium, centro mundi* A, *ducantur arcus usque ad lineas, ex* A *per fines arcuum ejectas, ut* D O, G P, L Q, K R, M S, N T. *erunt plana in sinistro semicirculo* A D O, A G P, A L Q, *majora justo; plana in dextro* A N T, A M S, A K R, *minora justo. In minimis igitur alterum ab altero compensatur, ut* T N A, O D A, *quam proxime æquant* G D N A *planum.*



Sic igitur data longitudine D C prioris ſchematis, quæ reſpondeat dato tempori D G, & diſtantiæ G A, hoc eſt C A; oportet jam etiam invenire angulum C A D anomaliæ coæquatæ. *Connectatur* C *cum* B, *& continuetur* A C *in* E *ubi secet circulum,* B C *vero in* F *sectionem. Non suffecit igitur scire longitudinem* D C. *Oportuit etiam investigari angulum* C B D. *Nam quia* C D *brevior est quam* F D, *non metitur igitur* C D *angulum* F B D, *hoc est* C B D. *Et vicißim, etsi* C D *brevior est quam* F D, *tanta tamen ex* B *apparet si fingas oculum in* B, *quanta* F D *metiens angulum* C B D. *Et quia (secundum demonstrata capitis* XXXII) *verum est ad omnem sensuum subtilitatem, quod quanto a* B *remotior est* F D *quam* C D, *tanto & longior sit* F D *quam* C D: *quia etiam verum est, ad eandem sensuum hujusque negocii quantumvis acutißimam subtilitatem, quod* C E *&* C F *sint æquales (longior quidem in rei veritate est* C E *quàm* C F *ex centro veniens per prop.* II. *lib. tertii* EUCLIDIS) *ergo posui primo, quod* C D *&* F D *sint æquales, & utraque sit mensura*

sura anguli CBD, *hoc est* FBD, *vel etiam* EBD: *quasi arcus* EF *insensibilis esset. Dabatur igitur angulus* EBD *ex cognitione* CD. *In triangulo igitur* EBA, *ex angulo* EBA, *&* *lateribus* EB, BA, *quæsivi longitudinem* AE, *unde subtraxi* AC *vel* AG *ante computatam*; *relinquebaturq́;* CE *vel* CF *appropinquatio alterius termini de* CD, *ad centrum* B. *Bisecto igitur* CE (*nam hoc ad sensum licet*) *nota fuit appropinquatio ipsius* CD *ad* B, *si æquabiliter omnibus punctis appropinquasset. Ex appropinquatione vero, & parallaxis Optica seu visibilis quantitas ipsius* CD *dabatur, hoc est, angulus* CBD *jam correctus, qui prius assumebatur paulo minor, nullo in numeris nostris errore. Dato igitur jam correcto angulo* CBD, *hoc est complemento ipsius* CBA, *& latere* CA, *&* *eccentricitate* BA, *dabatur quæsita anomalia coæquata* CAD. Cap. XLVIII.

Hoc pacto non poterat ulla æquatio seorsim constitui, præter primam, ad anomaliam mediam 1°. Reliquæ omnes usque ad 180-gesimam præsupponebant semper æquationem, quæ proxime antecederet, cognitam. Non puto quenquam fore, cui hæc legenti tædium ex ipsa lectione non obrepat. Atqui vel hinc judicet lector, quantum molestiarum hauserimus (ego & calculator meus) qui hanc methodum per 180° anomalias terabsolvimus, toties scilicet mutata eccentricitate.

At nondum principium hujus calculi expeditum est. Dixi enim præsupponi cognitam longitudinem ovalis totius. Vnde igitur hæc cognoscitur? Ego quidem, qui semel in hanc inartificialem numerandi rationem descenderam, non subterfugi illam inartificialiter præsupponere, totoque negotio absoluto, videre an in 180-sima operatione mihi plus exiret quam apparentia graduum 180°, an vero minus. Nam si plane 180° exivisset, bonam intelligebam assumptionem ipsius longitudinis ovalis; sin autem minus, minorem justo; sin plus, majorem.

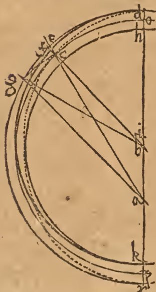
Sed tamen non destituimur manuductione quadam Geometrica ad bene conjiciendum de ovalis longitudine. *Sit enim ut* BD *ad* BA, *sic* BA *ad* DH *quæ à* D *versus* B *extendatur. Ergo quia* (*per capitis* XLVI *demonstrata*) *quod sub latitudine lunulæ & semidiametro circuli, fere æquale est quadrato eccentricitatis; quare per* XVII-*mam sexti* EVCLIDIS, *eccentricitas est medium proportionale inter latitudinem lunulæ & semidiametrum. At hic idem fit ex declinationis lege. Ergo* DH *est latitudo lunulæ.*

Sumatur etiam dimidium de HD, *& extendatur a* B *versus* D, *sitq́;* BI: *& centro* I, *diastemate* ID, *circulus* DK *scribatur, tangens eccentricum in* D. *Scribatur autem & centro* B, *diastemate* BH, *circulus* HK, *tangens priorem in* K. *Manifestum est, circulum* HK *minorem esse quam* DK, *& circulum* DGR *majorem esse quam* DK. *Et quia circulares circumferentiæ sunt ad invicem, ut eorum semidiametri: ut igitur* BD *ad* DI *&* IH, *sic circulus major* DG *ad minores* DK *&* KH. *Sed* DI *est medium Arithmeticum inter* DB *&* HI, *quia* BI *est dimidium ipsius* HD. *Ergo etiam circulus* DK, *tangens minorem & majorem ex eodem* B *centro descriptos, medium Arithmeticum inter illos circulos, quos tangit.*

Quod si via Ovalis continuetur; ex supposito tanget & ipsa majorem circulum in aphelio D *& perihelio* R, *minorem vero* HK *in longitudinibus me-*

Cap. XLVIII. *diis, ut ita sit major minori* HK, *minor majori circulo* DR. *Consentaneum igitur est, non longe abesse ovalem circumferentiam à longitudine circularis circumferentiæ* DK.

Paulo tamen majorem credere facit hæc demonstratio.



Sumatur medium proportionale inter BH & BD, *quod sit* BO, & *centro* B, *spacio* BO, *scribatur* OP *circulus. Itaque per* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *planities hujus circuli* OP *erit æqualis planitiei ellipseos, cujus est longior semidiameter* BD, *brevior* BH. *At quia figurarum isoperimetron capacissima est circulus; conversim igitur, (per communem notitiam) æque capacium figurarum brevissima, perimetros erit circuli. Cum ergo ellipsis quæ habet diametros* DB, BH, & *circulus* OP *propositi, sint æque capaces, ex jam allegatis; circumferentia ellipseos erit longior, quam circumferentia circuli* OP. *Est autem* BO *insensibili minor quam* ID, *eo quod* BO *inter eosdem terminos ponitur esse Geometricum medium,* ID *medium Arithmeticum. Per doctrinam enim quinti* EVCLIDIS, *quia* BO *est medium proportionale inter* HB, BD, *ut igitur* HB *ad* BD *minor ad majorem, sic* HO *excessus mediæ ad* OD *defectum. Itaque cum* HB *sit minor quam* BD, *erit &* HO *minor quam* OD. *At* BI *est æqualis dimidiæ* HD. *Major igitur est* BI *quam* HO, *minor quam* OD. *Ad communem ergo minimi circuli* HK *semidiametrum* HB *apponuntur inæqualia, nempe minus dimidio ipsius* DH *in* BO, & *dimidium ipsius* DH *in* DI. *Ergo major* DI *quam* BO. *Major igitur* DK *circulus quam* OP. *Id tamen insensibiliter, cum* DH *minor sit quam centesima ipsius* DB. *Itaque positis his circulis ex abundanti æqualibus, & posito quod ovalis sit perfecta ellipsis: erit ovalis circumferentia paulo longior quam circulus* DK, *certe longior quam circulus* OP. *Et quia supra cap.* XLVII. DH *fuit 858, qualium* DB *100000; dimidium igitur de* DH, *429 auferatur à* DB *100000. restabit 99571. Vt igitur 100000 ad 99571, sic erit quam proxime circumferentia circuli ad circumferentiam ovalis quæsitam. Et quia circuli circumferentia habet gradus 180 vel 10800′ vel 1296000″, decedet particula, quæ habet 5560″ vel 92′. 40″: Et semicircumferentiæ ovalis adimenda erunt 46′. 20″; aut etiam minus, si ovalis circulum* DK, *loco mensuræ consideratum, superet.* Omnino quidem ego non per demonstrationem sed per calculum laboriosissimum & pertinacissimum, inveni defectum semicirculi ovalis 45′. 45″: ut qualium semicirculus perfectus est 180°, talium ovalis esset 179°. 14′. 15″.

Et quia decurtatio hæc ovalis circumferentiæ, necessario æqualis est contrariæ amplificationi Opticæ (videtur enim hæc ovalis, licet brevior, sub amplitudine tamen 2 rectorum, sive 180° præcise graduum, & tam longa esse censetur:) hinc non injuria dubitare possit lector, an etiam in hoc processu opus sit, primum totam ovalem decurtare, postea per-

postea per partes iterum Optice augere? Nam ex schemate videtur apparere, abbreviationem ibi fere maximam contingere, ubi & appropinquatio maxima ad B centrum, & vicissim. Cap. XLVIII.

Quod si pariter incederent hæ variationes, methodus nobis ista nasceretur computandi æquationes.

Anomalia media primum esset G B D, *unde computaretur distantia* G A, *quæ addita ad* A D *distantiam termini alterius antecedentis de* G D *(qui semper est* I.) *& summa dimidiata, constitueret arcus* C D *distantiam æquabilem (omnium scilicet ejus punctorum.)*: *Et tunc diceremus, ut est longitudo semicirculi ad summam distantiarum omnium in semicirculo, sic esse hanc distantiam arcus* G D *ad longitudinem* F D, *hoc est ad apparentiam ex* A *ipsius* C D. *Jam ex* F D, *tanquam ex mensura anguli* C B D, *& ex* A C, A B, *quæremus* C A D *coæquatam anomaliam breviore via quam prius.*

At sciat lector, has duas varietates non ambulare pari passu. Nam amplificatio Optica, quæ oritur ex appropinquatione itineris D C ad centrum B, potissima accidit circa longitudines medias; nulla fere in aphelio & perihelio: at contra, decurtatio viæ ovalis, quæ oritur ex ingressu Planetæ ad centrum, circumcirca pene æqualis est. Cum enim duæ distantiæ oppositæ in longitudinibus mediis eccentri, æquent duas junctas, prope lineam apsidum; alteram aphelio vicinam, alteram perihelio: arcus vero circumferentiæ ovalis sint in permutata distantiarum proportione: quare & duo arcus hujusmodi, in longitudinibus mediis, duobus arcubus, alteri prope aphelium alteri prope perihelium, æquales erunt. Si ipsi arcus ovalis viæ æquales, ipsa etiam diminutio horum arcuum omnibus quatuor locis erit fere æqualis. Experimento res est comprobata. Si namque defectus semicirculi ovalis est 45'. 15''. erit defectus partis centesimæ-octogesimæ de ovali, circa aphelium circiter 14'''. secunda. At amplificatio ex appropinquatione ovalis, non æquat unum secundum circa aphelium.



Itaque quod allegatam ocularem schematis æstimationem attinet, non est simpliciter ita ut prius hæc objectio dicebat; ut decurtatio ovalis & ejus amplificatio Optica se mutuo compensent. Esset quidem ita, si omnes arcus viæ ovalis objicerentur centro B directe. At hoc fit tantum in longitudinibus mediis. Versus apsidas vero hi arcus terminis suis inæqualiter appropinquant. Quare non fiunt tanto majores per appropinquationem & apparentiam, quanto sunt facti breviores per decurtationem.

Itaque hanc METHODVM secutus, æquationes MARTIS ad omnes gradus eccentri extruxi, idque ter. Nam primo eccentricitatem non satis magnam assumpseram, 9165; existimans me hanc sic per planorum tractationes certissimam fecisse. Deinde etiam plus quam 18° in regula posueram, cum minus ponere debuissem.

Itaque cum hic ultima operatio plus quam 18° ostenderet, quod

Cap. XLVIII.

absurdum: secundo assumpsi semiovalem 179.14.15. Prodibat igitur ad anomaliam mediam 45° --- Coæquata 38. 5.33
Cum vicaria capitis XVII diceret hanc 38. 4.54
Differentia 39

Ad anomaliam 90---coæquata 79°.31.31
Veritatis index Vicaria 79.27.41
Differentia 3.50

Ad anomaliam 135. Coæquata 127. 0. 1
Verax Vicaria 126.51. 9
Differentia 8.52.

Atque hinc intellexi, præsertim ex anomalia 90, eccentricitatem 9165 parvam esse nimis. Quam correxi secundum methodum capite præcedente obiter traditam. ut quia in longitudinibus mediis plus indigemus per 3.50″ in æquatione maxima, dimidium igitur 1.55″ datur parti Opticæ, residuum Physicæ. Ac cum 9165 subtendat 5 gr. 15 min. 30 sec. tu sume 5 gr. 17 min. 25 sec. qui monstrat 9227. Itaque nova eccentricitate 9230 (quæ parum abest a 9264 quam cap. XLII, inveni, nec multo longius a 9282, quod est dimidium eccentricitatis æquantis cap. XVII) universum hunc laborem reiteravi. *Nam primo distantiæ* GA, *vel* CA *fuerunt extructæ ad singulos gradus integros anomaliæ distantiariæ coæquatæ* GAD. *Post traductæ ad mediæ anomaliæ distantiariæ gradus integros* GD *vel* GBD. *Tertio binæ proximæ, fuerunt conjunctæ ut* GA, AD. *Quarto iis divisoribus divisa est centies octuagies. summa* 358°.58.30″. *longitudo scilicet viæ ovalis. Quinto sigillatim invicem fuerunt additi arcus singuli viæ ovalis. Sexto ex priori frustranea operatione mutuatæ fuerunt amplificationes Opticæ, quod viderem illas jam bis computatas parum admodum discrepare. Itaque & hæ sigillatim sunt additæ ad superiorum summam. Septimo summæ arcuum auctæ summis amplificationum Opticarum.* Octavo ex hoc sic invento angulo CBD ad centrum eccentrici B, & ex distantia CA seu latere opposito, & eccentricitate AB ceu latere tertio, inquisivi angulos 180 æquationis Opticæ ACB, unde totæ æquationes & anomaliæ coæquatæ prodierunt. Prodiit autem ad anomaliam



mediam	coæquata,	quæ in vicaria.	Differentia
45	38. 2.24	38. 4.54	2.30.
90	79.26.49	79.27.41	0.52.
135	126.56.25	126.52. 0	4.25.4.

Itaque eccentricitas etiamnum potest augeri, & Planeta superius ab aphelio, exiguo fit tardior justo; versus perihelium itidem; quare circa

circa longitudines medias velocior justo, ut & prius capite XLVII. Nimium igitur distantiarum videtur conferri circa apsidas; non satis multas, aut non satis longas circa medias longitudines. Sed hujus rei consideratio suo loco sequitur. Cap. XLVIII.

Cum igitur viderem semper tanto propius accedi ad æquationes veras hypothesi vicaria cap. XVII proditas, quanto dexterius & quanto convenientius ad calculi rationes moderandas, advocantur caussæ Physicæ, cap. XLV introductæ: multum mihi ipsi sum gratulatus, & in opinione capitis XLV confirmatus.

Contra cum pigeret ἀτεχνίας multiplicis, quacum hoc capite sum luctatus: non quievi, quin certiorem & expeditiorem aliquam viam insisterem: simulque suspicari cœpi, ne sic quidem omnino effectum esse calculo, quod opinio capitis XLV jusserat.

CAPVT XLIX.

Elenchus prioris METHODI æquationum, & METHODVS concinnior, innixa principiis, viam ovalem ex sententia capitis XLV componentibus.

VT IGITVR causam ἀτεχνίας hujus jam absolutæ methodi videas, perpende quibus fundamentis innitatur. Ponitur Planeta in epicyclo moveri æqualiter, a Sole rapi inæqualiter, pro ratione distantiarum. Ex his duobus motus principiis nascitur via ovalis. At nequit hac methodo sciri, quanta portio de via ovali, cuique dato tempori respondeat; etsi sciatur distantia illius portionis: nisi ab initio sciatur longitudo totius ovalis. Nequit autem sciri longitudo ovalis, nisi ex modulo ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad latera. Sed neque modulus hujus ingressus ante noscitur, quam noscatur quanta portio de via ovali sub quocunque dato tempore conficiatur. Hic vides peti principium: & in operatione nostra, prius assumpseramus quod quærebatur, scilicet longitudinem ovalis. Neque hoc vitium saltem est intellectionis nostræ, sed ab ipso primævo ordinatore Planetariorum cursuum alienissimum: qualem ἀγεωμέτρητον anticipationem in cæteris ejus operibus hactenus non invenimus. Itaque aut alia est ineunda ratio, opinionem capitis XLV ad calculos vocandi: aut si hoc fieri nequit, opinio ipsa, utpote de hac principii petitione suspecta, vacillabit.

Implicatio nobis hinc est nata, quod ovalem compositam viam, mensura æquabili temporis usi, in partes secuimus inæquales; & sic

Cap. XLIX.

hujus ovalis compositæ partes inæquales sed distantiarum compensatione rursum æquatas moris Planetæ æqualibus circumcirca admensi sumus. Atqui in præsuppositis habebamus, alteram saltem virtutem, eam quæ ex Sole, intendi pro distantiarum ratione; virtutem Planetæ propriam minime: jam hic in opere, utramque vim quodammodo obnoxiam facimus huic proportioni distantiarum, quia utriusque commune opus, ovalem, Planetæ damus, ad modulum distantiarum percurrendam.

Etsi igitur propinque admodum ad veritatem accessimus in effectu hujus methodi: nihil tamen habemus, quo gloriemur, expressam esse ea opinionem capitis XLV, si a ratione destituimur. Rectius igitur videbamur acturi, si missa via ovali composita, ejusque plani quadratura, capitis XLVI. XLVII. XLVIII. materia, ad ipsa ovalis viæ principia capite XLV assumpta, calculum converteremus. Relegatur caput XLV, & *centro* A *corpore* Solis, *diastemate* AD, *circulus* DG, *centri epicycli, scribatur; & alius, centro* A, *diastemate* AB, *circulus aphelii; in quo sit* AGB *linea apsidum; & Planeta, quando est* ἀφήλιος, *sit in* B. *Sit autem tempus aliquod elapsum ab eo, quo Planeta fuit in* B, *cujus mensura sit* CDE *angulus in epicyclo, ut* B, *aphelio epicycli in* C *translato, &* G *centro epicycli in* D, *Planeta in epicyclo à* C *in* E *iverit. Ergo ad cognoscendum* DAB *angulum, sub* CDE *tempus, perpende, Planetam a* B *in* E *pervenisse duabus virtutibus; altera, quæ ipsum fecit Soli propiorem, quæ simul etiam eduxit eum è linea* AC *vel* AD, *in qua prius fuerat, cum* AC *esset in* AB; *altera, quæ ipsum cum epicyclo promovit, ut centrum epicycli* D *esset in* AC *linea, cum prius in* AB *esset. Illa vero virtus, quæ centrum epicycli circumagit, tempore per* 360° *signato, movet per gradus* 360°, *seu quatuor rectos circa* A, *propter distantiarum 360 summam. Ergo data summa aliquot distantiarum ex* CDF *tempore ut hactenus, dabitur etiam angulus* DAB. *Quam enim impressionem facit* Sol *in corpus Planetæ per mediantes distantias,* AB, AE, *eandem ponitur etiam facere impressionem in centrum epicycli* GD: *propterea quod Planeta, si se ipse non extricasset interea versus* B *ex radio virtuoso* AB *vel* AC, *sed tantum descendisset ad Solem, tunc adhuc esset in* AC, *ejusque puncto* * F, *in qua linea & ipsum* D *centrum epicycli inest. Extricavit autem sese, lege epicyclica, & diastemate* DE, *angulo* CDE (*hoc enim vult opinio capitis* XLV, *cui hic operamur.*) *Ergo ipse sibi fictione quadam centrum epicycli in* D *reponit. Diximus enim cap.* XXXIX. *quomodo imaginandum sit, Virtutem seu fictitios radios virtuosos* AB. AC. &c. *servire Planetæ pro loco. Jam etsi non plane eadem est proportio* BE *arcuum viæ ovalis ad totam ovalem, quæ est arcuum* GD *respondentium perfecti circuli ad totum circulum. Sed neque ut* BC *ad totum ambitum circuli* BC, *sic arcus ovalis* BF *ad totam ovalem. At nihil hoc debet nos impedire, quia* BE *vel etiam* BF *componitur ex duabus virtutibus; & quia*

* Hæc sub certa conditione sunt vera, si nempe radii virtuosi ex Sole sint Planetæ pro loco, seu instar currus, in quo Planeta vehatur, quod hic ponimus: per se autem verum non est. Vide de hoc capite XXXIX. modum primum. Nam inter quinque, absurda illic rejecta; hic tantum unum, nempe ultimum omittimus, reliqua quatuor retinemus.

quia si quid in proportione turbatur, id facit Planeta (secundum hanc capitis XLV *opinionem) suo descensu proprio in circumferentia epicycli. Si enim mansisset Planeta supremo loco epicycli, & perpessus esset eandem vim motus ex* SOLE, *per* AB, AE *adumbratam, puta inæquabilem (quod quidem fieri simul non potest: nam manente eadem distantia Planetæ a Sole, manet idem vigor motus ex Sole.) tunc scripsisset perfectum arcum circuli majoris* BC, *cujus eadem est proportio ad totum* BC, *quæ* GD *arcus ad totum* GD. Cap. XLIX.

Scio equidem, si Planeta in angustiori ambitu, centri scilicet epicycli DG, *supponatur, longe fore celeriorem. At non ideo & centro epicycli assignandus est motus celerior. Nam centrum epicycli moveri supponitur, non propter se, cum id non sit corpus, sed propter Planetam. Itaque posito quod Planeta suum corpus ipse transportet ex radiis* SOLIS *lege epicyclica, & radiis quibusdam virtuosis ex* SOLE *pro loco utatur, (quæ cap.* XXXIX. *rejecta quidem sunt, sed cap.* XLV *resumpta & nonnihil mutata, hic vero retinentur ad explicandos conatus meos.) sana postea est ratio calculi, quicunque sequatur ejus effectus. Existit enim & hic ovalis non minus quam prius, eo quod* DE & AB *non manent paralleli. Quanto enim superant distantiæ* AB, AE *longæ, mediocres* AG, AD, *tanto brevior est factus arcus* DG, *seu angulus* DAG, *angulo* CDE *mensura temporis. Itaque* DE, *ad* B *annuit.* E *igitur a circumferentia circuli ad* BA *ingreditur. Nam per* II. *caput, si* DE *parallelos ipsi* AB *mansisset, tunc* E *in ipsa circumferentia esset.*

NASCITVR ergo Methodus ista. Distantiæ quærantur ad omnes integros gradus anomaliæ mediæ. Methodum supra habes cap. XXXIX. qua & superioris XLVII. & XLVIII. cap. sum usus. Primum enim inveniuntur distantiæ graduum non integrorum anomaliæ mediæ, vel CE. Postea proportionaliter referuntur ad gradus integros ipsius CE. Cujus ambagis si te piget, & si delectat labor longior per directam viam, denique si omnia in uno schemate cupis cernere ob oculos, sic ages.

Tempus, seu nomen artificiale temporis, quod est Astronomis anomalia media, numera in epicyclo CE, *ab ejus aphelio* C, *contra seriem signorum. Datur igitur angulus* ADE *vel complementum* CDE *in aliquot gradibus integris anomaliæ mediæ. Datur &* AD *radius* 100000, & DE *radius epicycli* 9264. *Quare dabitur &* DAE *pars æquationis, &* AE *distantia. quorum utrumque refer in catalogum, adscripta sua anomalia media* CE, *in futuros usus. Hoc pacto colligantur omnes distantiæ* AE, *& addantur; invenieturque summa circiter* 36075562. *Hæc enim summa inventa est ex aliqua eccentricitate parum admodum differente a nostra præsenti, quæ est* 9264. *Hujus pars trecentesima sexagesima valet* 100210, *& pars totupla de quatuor rectis est gradus unus. Vt igitur distantiæ omnes ordine ad distantiam* 100210, *sic hujus distantiæ* 100210 *arcus (*60 *minuta) ad arcus cæteris distantiis competentes: quia proportio conversa est, ut cap.* XXIX. XLVII. XLVIII. *sæpius monitum. Multiplicatis igitur* 60 *primis vel* 3600 *secundis in* 100210, *& facto centies octuagies diviso, per omnes semicirculi distantias,*

imo per

Cap. XLIX.

imo per dimidium ſummæ binarum contiguarum diſtantiarum (per cautionem cap. XLVIII*) prodeunt anguli* DAG *centri epicycli. Incipe igitur a 2 minimis angulis* DAG, *eos addendo; & ſummæ adjice tertium; iterum adde ſummæ trium præcedentium & quartum; ita ſemper, quo ad omnes 180 accumulaveris. atque ſi ultima ſumma præciſe efficit 180°, id argumento tibi erit, te ubique recte operatum eſſe, nuſpiam a præſcripto aberraſſe. Atque hæ tibi ſummæ ſeu anguli* DAG, *rurſum ſcribantur in catalogo, cum adjunctis in margine ſuis anomaliis mediis, ut in promptu ſint.*

Cum igitur computanda eſt æquatio aliqua integra, ſeu anomalia coæquata ad ſuſceptam anomaliam mediam: Primum cum anomalia media CDE *in epicyclo numerata ex catalogo poſteriore ſummæ angulorum excerpes angulum* DAG *vel* CAB. *Cum eadem vero anomalia media ex priori catalogo excerpes etiam* CAE *partem æquationis. Atque hac ſubtracta ab angulo* DAB, *relinquitur coæquata anomalia* EAB. *In altero ſemicirculo quid variandum ſit notum eſt.*

Sit anomalia media 45°. cujus diſtantiarum ſumma dat DAG	41°.26′.0″
Eadem anomalia datur DAG *pars æquationis*	3°.30′.17″
Ergo coæquata EAB	37°.56′.43″
Dixerat noſtra Vicaria	38°.4′.54″
Differentia	8′.

Hoc pacto ad

Anomalias medias	Collegimus coæquatas	At in veriori vicaria	Differentia
45	37.56.43	38. 57	8 ---
90	79.26.35	79.27	0
120	110.28. 8	110.18½	9½ +
150	114.16.49	144. 8	9. +

Planeta circa apſidas fit tardior juſto, circa medias longitudines velocior juſto.

Dices, proficere nos non in pejus, cum cap. XLVIII propius veritatem venerimus cum effectu. Atqui ô bone, ſi de effectu ſollicitus eſſem, poteram toto hoc labore ſuperſedere, contentus hypotheſi vicaria. Scito itaque, quod hi errores via nobis futuri ſint ad veritatem. Interim hoc certum nobis eſto, nos tandem aliquando Phyſicas cauſſas, quæ nobis ſunt in ſuppoſito capitis XLV, citra errorem omnem ad calculos vocaſſe. Simul autem confirmatur & ſuperior capitis XLVII calculus; cui iſte æquipollet: certumque eſt, quæ illic ut ἀγεωμέτρητα ſuſpecta habuimus, nihil nobis ſenſibile incommodaſſe. Itaque ſi quid ſupereſt diſcrepantiæ harum æqualitatum a veritate, id non methodo numerandi tribuendum, ſed opinioni cap. XLV. unde fluunt hi numeri: non quod ſtatim opinio ipſa tota falſa ſit; ſed quod nimirum fuerimus præcipites, qui non expectata obſervationum deciſione plenaria, ſtatim atque intelleximus, iter Planetæ ovale eſſe, certam ovalis quantitatem

titatem, (propter solam caussarum Physicarum concinnitatem, & gratiosam illam æquabilitatem motus epicyclici, falso tamen creditam) arripuimus.

CAP. XLIX.

Quomodo autem verissima denique sententia sit ad calculos revocanda, & cum hisce capitibus conformanda quam proxime, suo loco dicetur. * Iam pertexam explicationem reliquorum meorum conatuum.

Cap. LVI. LVIII. LIX. LX.

CAPVT L.

De aliis sex modis, æquationes eccentrici extruendi, tentatis.

Ex hac tritura quantulum frumenti acervum collegimus? At vide nunc etiam ingentem siliquarum cumulum. Debuerunt ista referri sub principium cap. XLVIII. eo quod antequam arcus viæ ovalis investigarem, ista tractaverim. Sed lubuit secernere lucis caussa. Quin etiam utilia aliqua grana inventuri sumus.

Primi & secundi modi processus fuit iste.

Primo eccentricitate 9165, quæ est paulo minor justo, quæsivi omnes distantias secundum doctrinam capitis XXIX. quæ respondebant gradibus integris anomaliæ, inter mediam & vere coæquatam medio loco versantis: quam etsi interdum coæquatam appello, conditionem tamen addo, quod sit tantum distantiis destinata. itaque distantiariam * appello. *In schemate altero capitis* XLVI *est angulus* FAB; *in schemate sequenti* CAD.

Oegs. Anomalia distantiaria quid? * Etsi quantitatem obtinet mediam inter reliquas, cave tamen mediam appelles. media enim proprie est nomen temporis.

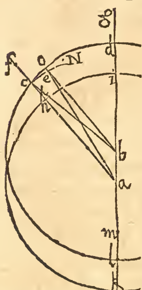
Secundo, quæsivi tertias proportionales lineas, quæ sic essent quælibet ad suam distantiam, ut hæc distantia ad radium 100000.

Tertio & quarto, addidi lineas inventas sigillatim, fuitque summa distantiarum 35924252, minus quam 36000000. caussam habes capite XL. Summa vero proportionalium inventa est 36000000, quod mirum me habet. Et quia delectat, cupio ut hoc ita necesse esse, Geometra quispiam demonstret. *Centris* A. B. *scribantur duo circuli æquales* IH & DC, & *connectantur centra* A. B. *producaturque* AB, *donec secet circulum ex* A *in* I. K, *circulum ex* B, *in* D. L. *Tunc circulus ex* A, *dividatur in partes æquales quotcunque, puta in 360. initio facto ab* I. *Et ex* A *per puncta divisionum*, I. H. K. & *reliqua recta ducantur* AI. AH. AK. & *reliquæ, secantes circulum ex* B, *in* D. C. L. *punctis*. *Tunc fiat ut* AI *ad* AD, *sic*

Problema Geometris propositum. Cum alias tres sint anomaliæ, quarum 1. dicitur media. 2. eccentri. 3. coæquata: nos in hoc schemate & hoc particulariter conata, ad confusionem vitandam, intelligamus, primam in arcu CD, vel angulo CBD; secundam in angulo CAD, vel arcu ED; tertiam in angulo EAD.

CAP. L. *AD, ſic AD ad AG; ſic, ut AH ad AC, ſic AC ad AF; denique ut AK ad AL, ſic AL ad AM: & ſic de omnibus reliquis. Demonſtret inquam Geometra, ultimas 360 junctas, puta AG, AF, AM, æquales eſſe primis 360 junctis, puta AI, AH, AK.*

ITAQVE primo modo per ſummas diſtantiarum, aliud inſtitueram, aliud præſtiti. Nam collegi non arcus, non angulos, non itinera, ſed moras in arcubus inæqualibus itineris Planetæ: Et in regula proportionum dixi; ut ſumma mediarum AD, AE, AL, ſcilicet 35914252 ad moram 360; ita quælibet ſumma diſtantiarum ad moram ſuam, in ſpacio, quod diſtantias has complectebatur. *Sit A Sol, B centrum eccentrici CD, BC ſemidiameter. Connectantur BA cum C. Hic diſtantiæ CA fuerunt accommodatæ ad gradus integros anguli CAD, & propterea ad arcus inæquales circuli CD. quod me fefellerat. Sit igitur CAD 45°. Datur ex CB, BA angulus CBD. 48°. 42. 59″. Itaque ſi nulla eſſet cauſa Phyſica æquationis, & CBD menſura temporis, ſeu anomalia media, tunc ei reſponderet hæc ipſa CAD vere coæquata. Sed quia Planeta in CD tardior eſt, ob longam ab A diſtantiam; & quia diſtantiæ ſunt hujus moræ menſuræ: collegi igitur ad anomaliam CAD 45°, diſtantias 45. ad initia arcuum, ſive longiores; ſumma erat 4869307: collegi etiam 45 breviores ſeu ad fines arcuum, ſubtracta longiſſima AD 109165 à ſumma 46 diſtantiarum ſc. 4975577. reſtabant 4866412. & quod erat inter utramque ſummam intermedium ſc. 4867852, id redegi in gradus, qualium 35924252 valent 360, vel qualium 99790 valent 1°. Prodiit hoc pacto 48°. 46. 51. Atque hoc debuit eſſe tempus, reſpondens angulo CAD. Sed & arcus CD vel angulus CBD inventus erat proxime tantus, ſcilicet 48°. 42. 51. Quod abſurdum, & contra hypotheſin; quæ vult Planetam eſſe tardiorem in CD. Statim igitur cauſa hujus abſurdi patuit; Quod nempe ad ſciendam moram in CD, decuiſſet diſtantias conſulere, reſpondentes æqualibus arcubus ipſius CD, cum hæ jam uſurpatæ diſtantiæ reſpondeant inæqualibus ipſius CD, & tanto majoribus, quanto ſunt ipſæ diſtantiæ longiores per Cap. XXXII. Itaque nimis paucæ numero erant hæ diſtantiæ.* Sed tamen ut non fruſtra hunc laborem perderem, exceſſum numeri moræ hujus, ſupra CAD anguli numerum, ſubtraxi a CAD, ut reſtaret EAD 41°. 13. 9″, & AC, AE æquales eſſent: Vbi ponebatur, tempore CBD conficere Planetam circa centrum eccentrici B angulum EBD æqualem ipſi CAD: & ideo ad ejus eccentrici ED arcus æquales colligi tot diſtantias ab A, quot nos hic invenimus in gradibus æqualibus ipſius CAD; ut quantum earum eſſet diſperſum per CD inæquales & hoc loco magnas partes, in hoc noſtro calculo; tantum intelligatur congeſtum intra anguſtias ED, & partes ejus æquales. Hic ergo CBD angulus eſſet anomalia media diſtantiaria, dans angulum CAD, pro quærendis diſtantiis CA, ex quibus diſtantiis angulus CAE, retardatio & translatio Phyſica ipſius CA in EA, elicitur.



Mediam dico, non a quantitate interces, ſed a motu æquabili & medio temporis quod hic menſurat: quatenus qdem diſtantiæ quæruntur.

Hæ

Hæc ratio etsi non multum discrepare potest a priori capitis IL: illud tamen inde monstratum assumit, CAD, & EBD esse æquales, ac propterea CA, & EB parallelos, quod supra cap. XLVI per schema alterum est refutatum. At vide nunc & propinquitatem hujus operationis in effectu. Nam

Paulo distat ab illa cap. IL & duabus cap. XLVII.

ad anomaliam mediam	Inveniebatur coæquata	Quæ est in vicaria	Differentia
48°.42′.59″	41°.13′. 9″	41°.21′. 0″	8-
95.15.31	84.44.18	84.39.18	5+
138.42.59	131.20.24	131. 4. 7	16+

Arguebatur eccentricitas parvitatis, ut quidem vere est major, scilicet non 9165 sed 9264. Et fiebat Planeta nimis tardus circa apsidas, velox nimis circa medias longitudines. Sed misso hoc primo modo, quem fortuito arripueramus ex animadversione erroris initio commissi, convertamur ad praxin modi secundi, natam ex ejusdem erroris animadversione.

In secundo conatu anomalia tertia est CAD, secunda CD, vel CBD, prima, summa linearum AG, AF paucarum, cujus mensura ponitur esse planum CAD, fere ut cap.

CVM ENIM distantiæ per CAD sparsæ, æquarent fere sectorem CBD numeris, & rem in absurdum deducerent (planum enim CAD, metiens distantias proxime, majus utique est plano sectoris CBD; itaque & distantias CD majores (in numero suo) esse oportuit sectore CBD); tunc succurrit, An igitur ipsarum AC, AD proportionales AF, AG justas exprimerent moras Planetæ in CD, ut ita CAD maneret anomalia vere coæquata? At contra. Si hoc: Ergo AC distantia manebit suo loco, quo loco & computata est. Erit igitur orbita perfectus circulus, quod cap. XLIV est refutatum. Distantiæ igitur in longitudines medias, longiores justo incidentes, facient Planetam justo tardiorem ibi; quare in apsidibus velociorem. En autem effectum operationis, ipsum hoc testantem. Nam

Pene coincidit cum Physica perfecti circuli cap. XLVII.

ad anomaliam coæquatam	Sequebatur media	At in Vicaria	Differentia
45°	52°.39′.40″	52°.53′	13′--
90	100.29.12	100.34½	5--
135	142.10.47	142. 9	2+

Primum eccentricitas arguitur parvitatis, quia æquatio maxima prodit 10°.29′½, quæ in vicaria est 10°.34½. Deinde Planeta tempore 52°.39′⅔ invenitur tantum itineris ab apside confecisse, quantum in vicaria tempore longiore 52°.53′. Quod si emendetur eccentricitas, fient omnes coæquatæ hujus anomaliæ auctiores; quare etiam infra Planeta tempore 37°.44. (quod est complementum ad 142.16 emendatam, per auctam eccentricitatem) tantundem itineris absolvet, quantum in vicaria tempore longiore 137°.51′, quod est complementum ad 142°.9: scilicet utrinque conficiet 45° gradus, complementum nempe ad 135.

Interim parum abest, quin hæc falsa hypothesis verum nobis effectum prodat: differentia utrinq; post correctionem, non majore quam 8 & 7 minutorum. Itaque vides, non esse fidendum effectui. Et

CAP. L. notabis rursum, quod & cap. XLVII; veritatem inter hos duos modos, (quorum hic perfectum circulum, ille ovalem ex opinione cap. XLV describit) esse loco medio: unde vel jam, ut & supra cap. XLVII, colligere potes, lunulas dimidiæ tantummodo latitudinis ejus, quæ sequitur ex opinione cap. XLV, a perfecto circulo resecandas.

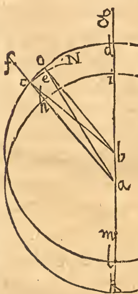
Modus Tertius & Quartus.

CUM ITAQUE nec hæc cum ratione staret methodus, & in illa altera didicissem, exquirendas distantias respondentes integris gradibus CBD anguli seu æqualibus arcubus eccentri CD; accessi & ad illas.

Quinto igitur (adnumero tibi tantum illas operationes, quæ singulæ 180 vicibus perficiuntur.) distantias prius inventas ab anomaliis mediis scrupulariis seu inæqualibus CBD, ad anomalias medias æquales seu integrorum graduum reduxi proportionaliter.

Anomaliam dico scrupulariam, quæ non integrorum graduum numero exprimitur, sed adjuncta habet scrupula.

Sexto iisdem distantiis ut prius, quæsivi suas proportionales, quæ scilicet sic se haberent ad distantias, ut distantiæ ad radium 100000. Sed non erat necesse. Volui tamen in eventum omnem esse instructus.



Septimo & Octavo rursum addidi singulas, tam distantias AD, AC, quam earum proportionales AG, AF. prodibatque summa distantiarum ipsarum 36075562. Causam habes cap: XLV & XLVI, cur plus prodierit quam 36000000. Proportionalium vero summa prodiit 36384621.

Jam igitur in schemate priore, demonstrative quidem progrediemur, per coæquatam CAD elicientes anomaliam eccentri CBD, per hanc vero anomaliam eccentri CBD, distantiarum summam in CD arcu inventarum; & per hanc summam distantiarum addiscemus moram in arcu CD, seu anomaliam mediam: Vel conversa ratione commoditatis causa, si angulo CBD integrorum graduum (ut 45.) quæratur CAB, & excerpantur 45 distantiæ justæ; Hæc inquam demonstrative quidem fiunt: At rursum, ut prius, hoc pacto CAD fit anomalia vere æquata. quare CA manet suo loco, & DC orbita erit perfectus circulus. quod cum falsum sit, ut ostensum cap. XLIV, necesse est ergo distantias in longitudinibus mediis hic usurpari nimis longas, moras itaque fieri prolixiores justo, & in apsidibus breviores.

In Tertio conatu rursum est, ut in secundo. CAD est anomalia tertia, CBD vel CD secunda, & AD, AC lineæ conferstiores, seu planum metiens earum summam scilicet planum CAD, est anomalia prima, quæ dici solet Media.

Et omnino quam proxime æquipollebit modus iste priori, per proportionales. Quantum enim illic proportionales totidem, quot erant distantiæ, longiores erant quam ipsæ distantiæ, tanto fere jam plures distantias collegimus quam ante. Vide autem & effectum hujus calculi, securitatis caussa. Nam

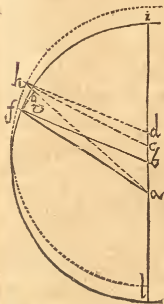
ad anomaliam simplicem	proditur coæquata.	In vicaria vero,	Differentia	
48°.38′.31″	41°.31′. 0″	41°.17′. 6″	14+	Pene coin-
95.13.58	84.45.50	84.37.45	8+	cidit cum
138.45.41	131. 1.52	131. 7.13	5—	præcedente.

Eccentricitas rursum justo minor arguitur. De cætero errores iidem qui in proxime præcedenti. Nam quod signa excessuum signis defectuum permutantur, fit quia hic differentia ostendit errores anomaliæ coæquatæ, illic anomaliæ mediæ. Aque hic est modus tertius. CAP. L.

PROPORTIONALIUM AG, AF, pro distantiis AD, AC, substitutione, qui quartus est modus, facturi sumus pro duabus tres partes æquationis. Nam planum CAD metitur distantiarum, CA, DA summam. Longe igitur minus est quam FA, GA linearum summa. Ac etsi medicinam afferamus similem illius, quæ primo modo fuit adhibita: tamen duplicaturi sumus errores. Cum enim ipsæ distantiæ tolerari nequeant, ob nimiam suam in medio longitudinem; minus erunt tolerabiles proportionales, utpote longiores. Et si libet illas probare effectu calculi, invenies anomaliæ mediæ 53°. 23′. 56″. respondere coæquatam 46°. 0′. quæ in vicaria proditur tantum 45°. 27′. circiter, differentia 33′, plane absurda.

In quarto conatu si ei medicina afferretur, fieret monstrum, CBD anomalia tertia: Planum CAD anomalia secunda: Summa vero FA, GA linearum confertiorum, anomalia Prima.

Modus Quintus & Sextus.



CUM igitur quatuor his modis nihil effecissem, tunc cum anomalia media & distantiis illi assignatis (.operatione quinta.) transivi in tabulam hypotheseos vicariæ capitis XVI, & anomaliæ vere coæquatæ. Resumatur schema alterum capitis XLVI. Tunc quia distantiæ AF in gradus integros anomaliæ mediæ IBE vel IDH competentes competebant etiam in gradus & minutias anomaliæ coæquatæ IAH, quæ in tabula dicta, respondebat ipsi mediæ anomaliæ IDH; Igitur

Nono reduxi has distantias a coæquatis anomaliis scrupulariis hypotheseos vicariæ cap. XVI, nempe ab ipsis HAI inæqualibus, ad coæquatæ HAI gradus singulos absolutos, hoc est partes æquales.

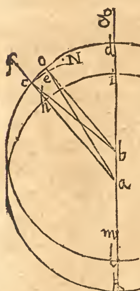
Decimo iisdem sic constitutis distantiis, quæsivi proportionales, ut in operatione secunda & sexta.

Vndecimo & duodecimo addidi singulas in suis classibus, fuitque summa distantiarum 35770014, summa proportionalium 35692048. Cum enim jam brevium distantiarum plures sint quam longarum (.quia per hanc translationem distantiarum, longas omnes sursum traximus, & paucas effecimus; constituentes arcus IG viæ Ovalis supra apud aphelium magnos, & sic tribuentes singulis gradibus anomaliæ non FAB ut in primo modo, sed HAB hoc est vere coæquatæ, singulas distantias; quorum graduum in superiori semicirculo non sunt plures quam in inferiore): hinc adeo fit, ut non tantum 360 distantiarum summa minor evadat quam 360 semidiametrorum, sed etiam proportionalium summa minor evadat quam erat summa ipsarum distantiarum.

 Quod

Cap. L.

Quod igitur attinet quintum modum & diſtantiarum ipſarum ſummas, ratio rurſum reclamat methodo æquationum huic innixæ. Repetatur ſchema hujus capitis proprium, & revocetur in memoriam, quæ dicta ſunt de modo primo. In illo enim C A D anomalia diſtantiaria coæquata dividebatur in gradus æquales. ex quo fiebat, ut C D ſecaretur in partes inæquales & magnas, & haberet diſtantias paucas. unde accidentaria quadam medicina erroris arrepta, ex ſumma diſtantiarum in C D collegimus, diſtantiis illis competere breviorem arcum E D, ut A C in A E transferretur, & ſic E D in partes æquales ſectus & quolibet gradu ſui una diſtantia inſtructus haberi poſſet. Hic vero non ex ſumma diſtantiarum in C D inventarum, ſed ex commixtione hypotheſeos vicariæ cum hypotheſi diſtantiarum capite XLVI inſtituta, jam facta & perfecta eſt translatio ipſius A C in A E, & anomaliæ mediæ (quam ad C A vel E A diſtantiam inveniendam in C D arcu numeravimus) tributus eſt arcus E D; ſic tamen ut B E & A C non ſint jam præciſe paralleli ut modo primo. Hoc inquam jam factum per commixtionem hypotheſeon nihil opus eſt rurſum fieri per operationem, ut modo primo. Sed hoc ſolum quæritur, an diſtantiæ A C, A E paucæ, hoc quinto modo collectæ in unam ſummam, efficiant eandem æquationem Phyſice, quam commixtis duabus hypotheſibus ſortitæ ſunt artificialiter?



Nota quo reſpectu hic media. Vide margines ſuperiores.

Vbi perpende, quomodo ſe habeant diſtantiæ hac ultima vice accommodatæ. Angulus igitur E A D, cujus terminus E diſtat a Sole diſtantia A C, hic angulus in æquales gradus hac ultima vice diviſus eſt, & cuilibet tributa una diſtantia. Qua ratione jam E D arcus ovalis viæ ſuperſtans illi angulo E A D abit in partes inæquales, & nimis paucas nanciſcitur diſtantias. Itaque ex ſumma diſtantiarum in E A D nequit haberi anomalia media jam præconcepta ex hypotheſi vicaria.

In hoc quinto modo eſt quidem anomalia certia E A D, & ejus anomalia media, (prima ordine) C D vel C B D, atq; eadem etiam diſtantiaria ipſius C A vel E A diſtantiæ. Sed planum C A D metitur aliquam ſummam diſtantiarum E A, D A, alienam ab hac coæquata E A D competentem ſcilicet temporis menſuram ipſi D N arcui, & D A N coæquatæ. Rurſum ergo monſtrũ.

Quemadmodum vero ſupra modo primo, cum C D nanciſceretur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo C A D in gradus æquales, pro C D ſubſtituimus E D idoneum arcum illis diſtantiis: ita hoc quinto modo, cum E D nanciſcatur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo E A D in gradus æquales, ſi rurſum inartificialem medicinam luberet accipere, pro E D ſubſtitueremus N D, cui competant illę diſtantiæ. *Sit pro quærenda diſtantia* C A *media anomalia* C B D 48°. 44′. *Dato angulo* B, *&* C B, B A, *datur* C A *105784, &* C A B 45°. *Illam vero* A C *jubet vicaria hypotheſis transferre in* A E. *Et nos jam* E D, *quam indicat vicaria eſſe* 41°. 22′, *dividimus in gradus æquales, perq́ illas collegimus non plures quam 41 diſtantias & partem de 42. Illæ vero in ſummam conjectæ conficient anomaliam mediam minime ſane æqualem primo ſuſceptæ* D C, *ſed aliam* D O, *quæ diſtantiam* A O *exhibet transferendam in* A N. Amphora cœpit inſtitui, currente rota cur urceus exit? Hoc enim quærebatur, an omnes diſtantiæ, quæ ſunt in gradibus æqualibus E D, conjectæ in ſummam, oſtenderent anomaliam mediam D C. At operatio reſpondit mihi de N D, & anomalia D O.

Denique ad modum sextum, & proportionales convertamur, quæ sunt aptæ ad demonstrationem cap. XXXII. Etenim arcuum, qui ex centro Solis apparent æquales, quantitates veræ in orbita, sunt in proportione distantiarum: ut quanto A E longior, tanto & E D.

His modus sextus levissima correctione eorum, quæ opinio cap. XLV adhuc peccat, adhiberi potest etiam in verissima hypothesi Physica, estque succinctus & dilucidus.

At vere æqualium, in orbita, arcuum moræ, sunt itidem in proportione distantiarum. Quanto enim E D longius distat ab A, tanto & diutius versatur Planeta in arcu E D.

Moræ igitur, quas nectit Planeta in illis arcubus, qui ex centro Solis apparent æquales, sunt in dupla proportione distantiarum.

At sic etiam A F ad A H radium in dupla est proportione ipsius A C vel A E distantiæ ad A H mediocrem. Itaque morarum, quas nectit Planeta in gradibus anguli E A D æqualibus, mensuræ sunt, lineæ A G, A F, proportionales competentes ejusdem E A D anguli anomaliæ vere coæquatæ gradibus integris seu partibus æqualibus.

Probentur ergo sic proportionales distantiarum ad æquales gradus coæquatæ anomaliæ, ut supra hoc capite probatæ sunt aliæ etiam distantiæ. Vt quia 35692048 summa distantiarum omnium 360, ad omnes 360 partes anguli ad Solem æquales, valet moram 360°, quid valet summa justa & correcta ad quoslibet gradus anomaliæ coæquatæ?

Hoc pacto invenitur.

ad anomalias coæquatas	Mediæ anomaliæ	Quas Vicaria prodit	Differentia	
41	48.24. 3	48.19. 2	5+	coincidit cum illis capitis XLIX.
81	91.30.39	91.34. 8	$3\frac{1}{2}$--	
91	101.28.10	101.34. 7	6---	
131	138.28. 5	138.39.28	11--	

Arguitur iterum eccentricitas minor justo: qua emendata, differentia supra ad 41° erit circiter 8′+, infra circiter $7\frac{1}{2}$----. ut hic quoque apud apsidas Planeta non satis velox fiat; itaque plus justo distantiarum sit circa apsidas; minus igitur justo in longitudinibus mediis. Sed propinque admodum ad verum accedit, & cum methodo capitis IL plane coincidit. Nam si bene perpendas, idem hic actum, quod cap. IL. Illic partem æquationis Opticam seorsim computavimus, partem Physicam itidem seorsim: Hic vero utramq; computamus junctim. Illic fictitios radios virtuosos introduxeramus, ut possemus epicyclo suum etiam opus asscribere extricandi sese ex illis fictitiis radiis (nulli enim in rei veritate radii in tanta tarditate circumeunt, in qua incedit centrum epicycli Planetarii, ut cap. XXXIX dictum.) Et tamen omnem vim Physicam circumferendi Planetæ quod effectum attinet, Soli reliquimus, ut epicyclus tantummodo moderaretur distantias: Hic eadem virtute Solis sumus usi ad translationem Physicam; distantias vero itidem ex epicyclo computavimus, ejusq; partes æquales temporibus dedimus æqualibus, hoc est anomaliæ mediæ gradibus æqualibus, ut vult opinio cap. XLV. etsi tandem sumpsimus distantias totidem in qualibet parte temporis, quot sunt gradus anomaliæ coæquatæ, illæ tamen derivatæ sunt ex distantiis anomaliæ mediæ, suntq; longitudine eædem. Et tanto commodior est hæc

In hoc Sexto modo anomalia tertia est E A D, secunda E D, Prima vero est summa linearum A G, A F, ubi A F vel A C in A E translata intelligatur. Nihilo minus in computanda distantia A E hoc est A C, (ex qua fluit A F) D C vel D B C est etiam prima. Vt ita hic bis pingatur, quia duo investigantur, tempus & distantia.

CAP. L. forma, quod alteram persuasionem de motu Planetæ epicyclico hic possumus deponere, & uno gradu ad veritatem causæ Physicę propius accedere, relinquentes epicyclico nil nisi librationem in diametro, sed quæ etiamnum vitiosa est, ut vel ex æquationibus his apparuit. Nam ut paulo ante ad modum secundum fuit adnotatum, hæc præoccupatio motus epicyclici nimia est, distantias exhibens nimis breves in longitudinibus mediis; ex quo fit, ut Planeta ibi loci modum excedat velocitatis, & in apsidibus a modo deficiat. Sed sufficit nos calculo exprimere opinionem cap. XLV. Quare etiamsi quis objiciat hic ex cap. XXXII, non posse constantem esse hanc proportionem diurnorum, eo quod partes eccentri, vicinæ apsidibus, directe objiciantut Soli; intermediæ ex obliquo, ut ita aliter appareant quam si directe objicerentur: hoc inquam si quis objiciat, respondebo sicut cap. XLIX respondi: hanc intermediarum partium obliquitatem, addi a Planeta de suo, efficique per descensum; non igitur imputandum causæ motrici ex Sole, nec eo turbari illam.

Habes igitur studiose Lector, ex tanto numero capitum & methodorum, methodos æquandi cum opinione cap. XLV consentientes, tantum duas; alteram hypothesi Physica cum epicyclo commixta in longitudinem ordinato, eamq; cap. XLIX; alteram hoc capite, ejusq; modo sexto, pro hypothesi Physica sinceriori; ubi epicyclus, nihil nisi descensum ad ☉ præstat; aut si quis illum vellet in latitudinem ordinare, rectum ad planum eclipticæ. Et harum utraq; diversis viis consentit in unum effectū. Quo tutius illis fidere poteris in examinanda opinione capitis XLV.

ET HACTENUS inani fiducia, inventarum verarum causarum Physicarum, de MARTE denuo triumphatum esto. Nunc me nescio quis rumor ad novos tumultus novosque labores excitat.

CAPUT LI.

Explorantur & comparantur distantiæ MARTIS a SOLE, in æquali utriusque semicirculi distantia ab aphelio: simul etiam exploratur fides hypotheseos vicariæ.

DUM in hunc modum de MARTIS motibus triumpho, eique ut plane devicto, Tabularum carceres, & æquationum eccentri compedes necto, diversis nunciatur locis, futilem victoriam, & bellum tota mole recrudescere. Nam domi quidem hostis, ut captivus, contemptus, rupit omnia æquationum vincula, carceresque tabularum effregit. Nulla enim methodus ex præscripto opinionis cap. XLV administrata Geometrice, vicariam hypothesin capitis XVI. (quæ veras habet æquationes ex falsa causa manantes) propinquitate numerorum potuit æmulari. Foris vero speculatores per totum eccentri circuitum dispositi, distantię inquam genuinæ, profligarunt meas causarum Physicarum ex cap. XLV accersitas

copias,

copias, earumque jugum excusserunt, resumpta libertate. Jamque parum abfuit, quin hostis fugitivus sese cum rebellibus suis conjungeret, meque in desperationem adigeret: nisi raptim nova rationum Physicarum subsidia, fusis & palantibus veteribus, submisissem; & qua sese captivus proripuisset, omni diligentia edoctus, vestigiis ipsis nulla mora interposita inhæsissem. Vtramque rem ut gesta est ordine narrabo sequentibus aliquot capitibus. *Cap. LI.*

Atque ut de primo dicam initio, prius plurium eccentri locorum distantias inquiram, quo sit plenior fides rei. Sit igitur nobis animus explorare distantias circa anomaliam mediam 90°. & 270°.

Anno MDLXXXIX D. VI Maji H. XI$\frac{1}{3}$ ♂ observatus fuit in 27°. 7′$\frac{1}{3}$ ♎ cum lat. 0°. 6′$\frac{2}{3}$ Bor. quo tempore colligitur locus ☉ verus 25°. 48′$\frac{2}{3}$ ♉, ejusque distantia a TERRA 101361. longitudo media Martis 7s. 26°. 0′. 36″. ac propterea locus eccentricus 15°. 32′. 13″ ♏. Sed hypothesis nostra vicaria capitis XVI non assequebatur verum seu observatum MARTIS locum in situ acronychio intra 2$\frac{1}{3}$ minuta, ut ita in hoc subtili negotio non liceat fidere computationi anomaliæ coæquatæ. Quare Methodo capitis XXVII. XXVIII. vel XLII. adjungam aliam observationem, liberiore tamen Methodo. Verum ut supra quoq; cap. XII. monui, non sæpius bis hoc loco est observatus. Duabus igitur observationibus oportet nos esse contentos. Associatur enim huic jam positæ, altera ex anno MDXCIV. D. XXVIII. Dece. cujus diei mane H. VII$\frac{1}{4}$ colligitur longitudo media Martis 7s. 26°. 13′. 39″. paucis minutis priorem superans. Tunc itaq; ♂, in altitudine graduum octo vel novem, observatus est a Spica Virginis 50°. 34′. distare. *Cum igitur steterit proxime eclipticam, in rectangulo igitur inter Spicam, ejus locum eclipticum, & Martem, datur basis* 50°. 34′. *& latus inter Spicam & eclipticam* 1°. 59′. *nempe latitudo Spicæ. Ergo latus reliquum est* 50°. 32′. 18″. *Quare cum fuerit Spica in* 18°. 11′. ♎, *Mars inciderit in* 8°. 43′. 18″ ♐. *qui locus declinat ab æquatore* 21°. 50′. 20″. *In anomalia media 87.* *Compendiũ. data distantia Planetæ latitudine carentis a stella Fixa cognitæ latitudinis, inveniendi longitudinem Planetæ.*

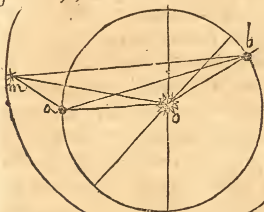
Inventus autem est Mars declinare 21°. 41′. Ergo præ se tulit aliquantulam Septentrionalem latitudinem, scilicet 9′. 20″. Habuit autem & sequenti IV Jan. MDXCV adhuc Borealem latitudinem 3′. Quo confirmatur nostra observatio. Etsi vero assumpseris hanc justam latitudinem Martis, non alterabitur ejus locus eclipticus sensibiliter; ut tuto pronuncies ejus locum 8°. 43′. ♂. Et quia fuit Mars prope Solem, valde igitur altus a Terra, & in parallaxi multo minori quam Sol, quam negligemus. At non itidem & refractionẽ possumus negligere: quam jam removebo. *Fuit enim locus Solis* 16°. 47′. 10″ ♑, *distantia a Terra* 98232, *cujus* ℞ 288°. 12′. *quare oriebatur* 306°. 37′. *æquatoris, & cum eo* 29°. ♐, *cujus angulus inter eclipticam & horizontem* 26°. *complementum* 64°. *Et quia refractio altitudinis ex tabella Fixarum refractionis exhibetur* 6′. 30″, *ex Solaribus* 11′, *in altitudine Sideris* 8$\frac{1}{2}$ *graduum; latitudini igitur debentur* 5′. 51″. *vel* 9′. 53″. *Latitudo illic* 3′. 29″. *Sept: hic* 0′. 53″. *Austr. Et refractio longitudinis* 2′. 39″. *vel* 4′. 34″. *Modus, refractiones in longum & latum diducendæ.*

Sequar autem ex duobus hisce refractionum modulis illum, qui per latitudines comprobatur, in hunc modum. *In priore observatione* *Refractionum inquisitio ex latitudine.*

CAP. LI. *fuit latitudo 6⅔ Borealis visa. Et quia Mars terræ propinquus, & angulus ad ☉ 10°.17'. ad Terram, 28°.41'. hæc igitur latitudo requirit inclinationem 1'. 30". Erit igitur & in posteriore nostra observatione inclinatio 1'.30". pauloque minor, quod 8. minutis simus Nodo propiores. Assumpta vero inclinatione 1'.30". cum hic angulus ad ☉ sit 61°. ad Terram 38°. necesse est sequi latitudinem 1'.50". S: circiter; indice nostra tabula Parallactica.*

Parallacticæ usus in latitudinibus computandis.

Sed usurpatione refractionis Fixarum, latitudo nobis relinquebatur 3'.29". Sept: Solaris vero usurpatione redigebamur per 0'.33". in Austrum. Itaq; hinc justo plus fuit in nostra refractione suscepta, inde minus. Intermedia itaque refractio justa fuerit, scilicet 3'.36". Scilicet Mars nobis reponetur in 8°.46'⅓ ♐. *Sit* O *Sol*, B. A. *puncta orbitæ Telluris*, A *locus Terræ in priori observatione*, B *in posteriore*, M *Mars. Connectantur lineæ. Et quamvis Mars non præcise redierit in eundem locum, in utroque tamen situ repræsentetur à linea* OM. *Est igitur* AMO 28°.41'.14". *&* AO 101365. *Assumatur* MO *distantia Martis a Sole (quæ hic quæritur) quasi cognita, sitque 154200. Cadet igitur* OM *in* 15°.31'.3" ♏. *Quod si* OM *in priori observatione est 154200 assumpta, in posteriori debet assumi brevior. Unus quidem gradus hoc eccentrici loco mutat distantiam 240 particulis, qualicunque forma distantias extruendi utaris. Ergo cum hic differant longitudines mediæ 13 minutis, & subtracto modulo præcessionis, tantum octo; pars proportionalis de 240 est 32. Quare in secunda observatione assumpsimus* OM *154168. Sed &* OMB *scitur, scilicet* 38°.0'.40". *&* OB *est 98232. Ergo datur* OMB 23°.6'.11". *Quare* OM *secunda vice in* 15°.40'.9" ♏, *differens a priori loco eccentrico per 9 minuta. Debuit differre paulo amplius. Nam anomaliæ mediæ differebant per 8'.3". quibus in eccentrico æquata anomalia hoc loco respondent 7'.49". His adde præcessionem æquinoctiorum intermediam 4'.48". Accumulantur igitur 12'.37". Debuit igitur in* 15°.43'.40" ♏ *cadere. Paulo igitur aliæ sunt nobis suscipiendæ distantiæ* OM, *& quidem sic alterandæ, ut 2⅔ minutis circiter plus ab invicem discedant lineæ ab* OM *repræsentatæ. Terra enim in* A *versante, debet* OM *in antecedentia moveri; & in consequentia, Terra in* B. *Id autem fit, si* OM *auxeris: Ut primo loco sit 154400, secunda vice 154368. Tunc enim cadit* OM *primum in* 15°.29'.34" ♏. *secundo in* 15°.42'.18" ♏.



Est autem anomalia media primo tempore 87°.9'.24". sequenti 87°.16'.30". Atque hæc in longitudine media priore.

In 87. Complemento anomaliæ mediæ.

Pro longitudine media altera serviet nobis observatio anni MDCXV mense Decembri, bene munita consensu aliquot dierum continuatorum; & ibi loci etiam Vicaria hypothesis ad unguem repræsentavit locum Martis acronychium Octobri præcedente. Adjungemus consensus causa & Octobrem anni MDCXVII. Reliquis annis observatus non est hoc eccentri loco. Nam cadit locus eccentricus in 10° ♊. Itaque Mars hoc loco versans anno MDLXXX Novembri, fuit observatus ultimò. Anno

mò. Anno MDLXXXII in Octobrem incidit ejus in hunc locum adventus, cum nondum ferveret observandi studium; Anno MDLXXXIV in Septembrem, MDLXXXVI in Juliũ, MDLXXXVIII in Junium, MDXC in Aprilem, MDXCII in Martiũ, quibus temporibus Soli vicinus ob brevitatem & claritatem noctium in Dania, neglectus fuit: cum stellis Fixis, Lunæ, Planetisque reliquis, quoties opportunitas aliqua fuit, essent intenti. Anni vero MDXCIII fine & MDXCIV initio, cum esset in quadrato ☉, observatio non ultra hunc aspectum est continuata: quia ad hanc quadraturam præcipue solent respicere Astronomi. Ergo anni MDXCV d. XVII Dece. vesperi H. VII. M. VI. visus est Planeta in 11°.31′.27″.♉, cum latitudine 1°.40′.44″. Bor. Locus Solis fuit 5°.39′.3″.♑. Distantia ejus a Terra 98200.

Colligitui autem longitudo media MARTIS 2s.2°.4′.22″.

Et quia aphelium 4s.28°.58′.10″. ideo distantia loci ab aphelio, retro 86°.53′.48″. Prius pene erat eadem porro, nempe 87°.9′.24″. Ergo hæc duo loca pene absunt æqualiter ab aphelio. Respondet autem huic anomaliæ simplici ex Vicaria nostra hypothesi, anomalia coæquata 76°.25′.48″. quæ ablata a loco aphelii relinquit 12°.32′.22″. ♊. locum Martis eccentricum.

Sit A *Terra*, O *Sol*, M *Mars*. *Datur* AO *98200*. *Et quia* OM *in* 12°.32′.22″.♊, AM *vero in* 11°.31′.37″.♉. *ergo* AMO 31°.0′.55″. *Et quia* AO *in* 5°.39′.3″.♑. *sed* AM *in* 11°.31′.27″.♉. *ergo complementum* OAM 54°.7′.36″. *Hinc, quia ut sinus* AMO *ad* AO, *sic sinus* OAM *ad* OM, *prodit* OM *154432*. Et quia locus hic 15′ minutis est apogæo propior quam ille anno 1589: & hoc eccentri loco unus gradus efficit 240 particulas: itaq; 60 particulæ pro 15′ minntis adimendæ sunt, quia distantiæ ab aphelio, in locis remotioribus, sunt breviores, ut ita prodeat 154372. Vicissim, quia Nodus est circa 16°.20′.♉. locus eccentricus in 12°.32′.♊; distat igitur a Nodo 26°.12′. Et inclinatio maxima planorum est 1°.50′. Ergo inclinatio hujus loci est 48′.32″. Cujus secans, superat radium particulis 10. quæ sunt in nostra dimensione 15½. Itaque distantia ipsius puncti in orbita Martis a Sole, est 154387. Prius autem in hac ipsa distantia ab aphelio inveniebatur distare a Sole 154400 proxime. Ergo ad unguem æquales sunt horum punctorum eccentrici distantiæ a Sole. Nam quæ in posteriori desiderantur 13 particulæ, sunt impræstabiles. Gaudebo, si intra 100 particularum incertitudinem ubique consistere potero.

Jam & annum MDXCVII adjungam, non tam ad confirmanda priora quæ sunt per sese certissima, quam ut lectori occasionem præbeam observationes TYCHONIS cum aliorum observationibus comparandi; quo medio tandem intelligat, quanto nos beneficio vir ille affecerit. Extant quidem ejusdem authoris observata ad ultimos dies Octobris anni MDXCVII, sed radio capta in loco peregrino, nec ad calculum revocata per ipsum authorem, qui noverat distantias radio exceptas, tabella quadam parallaxeos oculi adhibita corrigere, ut in progymnasmatis monuit. Cum itaque diversissimæ eodem momento distantiæ sint ascriptæ, (forte quod correctæ juxta observatas sunt positæ.) mittendæ sunt. Observavi autem ego eodem momento absens in Styria, idque mirabile dictu, TYCHONIS BRAHEI oculis, ad littus maris Balthici versantis. Observationis series ista. Risum teneatis amici.

Anno MDXCVII die Saturni VIII Novemb. vel XXIX Octob. mane
CAP. LI. Mars nondum erat in linea ex duodecima Geminorum in quartam. Die sequenti jam erat egressus illam: vicinior nonæ quam duodecimæ, & in linea ex 11. in 9. item in linea ex 1. in 5. præcise: aut paulo admodum orientalior. Et quinta fuit media inter primam & Martem.

Ex hisce locus Martis elici potest, assumptis certissimis stellarum locis ex catalogo TYCHONIS BRAHEI, quos meos oculos jam profitebar. Sed quia Nona non est relata in catalogum BRAHEI (nam pro ea loco nono est alia, distans a PTOLEMAICA ultra 3 gradus, & minor omnibus) ideo latitudinem Martis advocabimus in consilium. sufficit enim nobis mediocris ejus cognitio. *Invenitur autem longitudo media Martis ad mane diei* XXIX *Octob. horam quintam (probabilem, cum horam non adscripserim)* $\overset{s}{1}.29.10.43$. *Quare locus eccentricus in* $\overset{\circ}{9}.\overset{\prime}{43}$. ♊, *distans a Nodo per* $\overset{\circ}{23}.\overset{\prime}{20}$. *Inclinatio igitur* $\overset{\prime}{43}.\overset{\prime\prime}{52}$. *Sol vero in* $\overset{\circ}{15}.40$ ♏, *& Martis locus visus ex anticipato circiter* $\overset{\circ}{12}\frac{1}{2}$ ♋. *Quare latitudo* $\overset{\circ}{1}.\overset{\prime}{36}.\overset{\prime\prime}{24}$. Computetur, quænam sit longitudo puncti in linea ex duodecima in quartam, habentis latitudinem $\overset{\circ}{1}.30\frac{1}{3}$ Boream. *Cum igitur sit quarta in* $\overset{\circ}{9}.54$ ♋. *lat.* $\overset{\circ}{7}.43$ *Bor. Duodecima in* $\overset{\circ}{12}.\overset{\prime}{56}$ ♋. *lat.* $\overset{\circ}{0}.13\frac{1}{2}$ *Austr. Erit puncti nostri longitudo proportionaliter* $\overset{\circ}{12}.\overset{\prime}{16}.\overset{\prime\prime}{17}$ ♋. *Mars vero nondum hic fuit die* XXIX *Octobris: & die* XXX *jam transierat. Diurnus non fuit major* V *minutis, cujus dimidium* $\overset{\prime}{2}\frac{1}{2}$, *ut die* XXX *mane fuerit in* $\overset{\circ}{12}.\ 18\frac{1}{2}$ ♋. *& quidem anno* MDC *completo; Sed ut anno* MDXCVII *in* $\overset{\circ}{12}.\overset{\prime}{16}$ ♋. Tria minuta erroris in latitudine, vix unum queunt efficere in longitudine. Quare sat certus est locus. *Si etiam per primam & quintam explores, in ea linea punctum, cujus latitudo sit* $\overset{\circ}{1}.\ 30\frac{1}{2}$, *cadit in* $\overset{\circ}{12}.\overset{\prime}{9}$. ♋. *Et Mars erat orientalior, hoc est, magis in consequentia, scilicet in* $\overset{\circ}{12}.\overset{\prime}{16}$. *proxime, aut paulo ante, intermedius etiam. Quare latitudo comprobatur à nobis computata. debet enim & ipsa proxime esse intermedia, & est quidem. Nam inter* $\overset{\circ}{1}.\ 3\frac{1}{2}$ *Martiam & quintæ* $\overset{\circ}{5}.42\frac{1}{2}$ *interest* $\overset{\circ}{4}.12$, *inter hanc & primæ* $\overset{\circ}{10}.\overset{\prime}{1}$. *interest* $\overset{\circ}{4}.\overset{\prime}{20}$ *media.*

Sit igitur Mars in $\overset{\circ}{12}.\overset{\prime}{16}$ ♋. Anno MDCXVII die XXX Octob. mane hora V invenitur locus Solis $\overset{\circ}{16}.\overset{\prime}{38}.\overset{\prime\prime}{8}$. ♏. Distantia 98820. Longitudo media $\overset{s}{1}.\overset{\circ}{29}.\overset{\prime}{42}.\overset{\prime\prime}{10}$. Aphelium $\overset{s}{4}.\overset{\circ}{28}.\ \overset{\prime}{57}.\overset{\prime\prime}{10}$. Anomaliæ mediæ complementum $\overset{\circ}{89}.\overset{\prime}{15}$: Coæquatæ $\overset{\circ}{78}.\overset{\prime}{43}.\overset{\prime\prime}{23}$, Locus eccentricus $\overset{\circ}{10}.\ 13.\overset{\prime\prime}{47}$ ♊. Quare hinc elicitur distantia 153753. At quia per $\overset{\circ}{2}.\overset{\prime}{6}$. profundius absumus ab aphelio quam prius, addemus bis 240, particularum summam, uni gradui debitam

rum summam, uni gradui debitam	240
	240
Et decimam partem	24
Item & alias 15 particulas, ut pro linea in plano eclipticæ efficiatur linea in plano orbitæ Martis	15
	153753
Prodit	154272
Prius	154400
Differentia	128

Quod

Quod si tria minuta adimas loco Martis, & fuerit in 12. 1369, quod stante nostra observatione fieri potest, præsertim si & hora alia fuerit, jam conciliata erit hæc differentia. CAP. LI.

SECVNDO idem probabo in partibus aphelio propioribus. Anno MDLXXXIX D. V Aprilis hora XI M. XXXIII visus est Mars in 7.31.10″ ♍ latitudine 1°.28′.13″ Bor. meridiano proximus, itaque in nulla variatione horizontali. Colligitur longitudo media 7ˢ.9°.46′.8″. Et est aphelium in 4ˢ.28°.51′.8″. Ergo anomalia media 70°.55′.0″. cui respondet per vicariam anomalia coæquata 61°.17′.35″. Itaq; locus eccentricus in 0°.8′.43″ ♏. Locus Solis 25°.52′.43″ ♈. Distantia ejus a Terra 100560. Angulus ad Terram 11°.38′.27″. Ad Planetam 7°.22′.27″. Ergo distantia Martis a Sole 158090. Rursus autem ne sic fidamus loco eccentrico, propter errorem duorum vel trium circiter scrupulorum, quem vicaria committit hoc eccentrici loco, adsciscemus sociam ex Anno MDXCI D. XIX Feb. cum mane hora V½ Mars videretur distare ab Australi lance ♎ 28°.11′. (quæ eo anno fuit in 9.23½ ♏;) cum latitudine Boreali 0°.26′. Itaque Mars cadit in 7.24½ ♐ circiter. Cum autem is locus eccentricus declinet ab æquatore per 21°.39′.10″, Martis declinatio visa est 20°.50′.30″. Itaque latitudo 48′.40″. Vnde corrigitur longitudo, quæ fit 7.34⅓ ♐. Est vero longitudo media 7ˢ.8°.21′.47″. Cui respondet coæquata 59°.57′.38″, & locus eccentricus 28°.51′ ♎. Ergo angulus ad Planetam 38°.43′.20″. Locus Solis 10°.14′.25″ ♓. Ergo angulus ad Terram 87°.20′.0″. Et distantia Solis a Terra 99210. Quare hic prodit distantia Martis a Sole 158428, longior quam prius, quia hic etiam propiores sumus aphelio per 1°.26′.30″. Debentur autem de distantia uni gradui particulæ circiter 220 hoc loco eccentri: toti differentiæ graduum, particulæ 317: sic ut hic locus, si ad consimilem anomaliam cum superiori referatur, habeat distantiam 158111 admodum præcise. Vnde arguitur, junctas has binas observationes, methodoque in superioribus tradita tractatas, locum eccentricum ostensuras plane eundem cum nostra vicaria, cum tamen ob vicinitatem gradus 17° ♏ in periculo versemur erroris unius atque alterius scrupuli. Adde quod in posteriori harum, distantia ab Aquila prodatur 54°.12′. quod cum cæteris observationis circumstantiis intra 12′ minuta non consentit: itaque hæc observatio non sit plane certissima. Addendum autem etiam exiguum aliquid ob latitudinem. In anomalia media 71 gr.

IN LONGITVDINE simili alterius semicirculi occurrit apta observatio Anno MDLXXXII D. XII Novemb. mane hora VI¾ cum esset locus Solis 29°.35′.17″ ♏. Distantia 98503. Longitudo media ♂ 2ˢ.15°.16′.20″. Aphelium 4ˢ.28°.44′.20″. Quare complementum anomaliæ mediæ 73°.34′. & coæquatæ 63°.45′.18″. Quare locus eccentricus 24°.29′.2″ ♊. Tunc inquam observatus est Planeta in 26°.35′.30″ ♋, ut fuerit angulus visionis seu ad Terram 57°.0′.13″: ad Planetam vero 31°.36′.28″. Quibus elementis conficitur, distitisse Planetam a Sole 147631. Et quia prius anomalia fuit 70°.55′, jam 73°.34′, humiliores igitur sumus per 2°.39′. quibus in proportione prius indicata, debentur particulæ 586. Itaque ex analogia hu- In 71 complemento anomaliæ mediæ.

CAP. LI. gia hujus obſervationis competit in conſimilem anomaliam cum ſuperiori 158217, ubi rurſum ob latitudinem pene tantundem aut paulo plus eſt addendum quam prius. Differentia 127 circiter, quæ excuſatur incertitudine obſervationum priorum. Eſt enim perexigua & in noſtro negocio contemnenda, ubi de 1800 aut 3600 aut ampliori aliquo disputamus.

In 43. Complemento anomaliæ mediæ.

SED ASCENDAMVS adhuc ſuperius, verſus aphelium, & exploremus etiam illa loca, ubi ex demonſtratis cap. VI. luxatio eccentrici per medii motus Solis cum vero permutationem omnium contingere poteſt evidentiſſima; nempe in apogæo Solis & Cancri dodecatemorio.

Anno MDXCVI D. IX Martii veſperi hora VII M. XL, cum eſſet locus Solis 29°. 31′. 24″ ♓; diſtantia a Terra 99764; longitudo media Martis 3ˢ. 15°. 35′. 0″; aphelium 4ˢ. 28°. 58′. 31″; anomaliæ mediæ complementum ad circulum integrum, 43°. 23′. 31″; coæquatæ 36°. 40′. 2″; locus eccentricus ex vicaria 22°. 18′. 29″. ♋: viſus eſt Planeta in 15°. 49′. 12″. ♊. Lat. 1°. 47′. 40″. Bor: Fuit igitur angulus ad Terram 76°. 17′. 48″, ad Planetam 36°. 29′. 17″. Ergo diſtantia Martis a Sole 162994 ſeu verius puncti in plano eclipticæ, quod corpori Martis perpendiculariter ſubeſt.

Sed & huic ſecuritatis cauſa adjungatur obſervatio alia. Fuit autem Mars præciſe eodem in loco ſub Fixis anno MDLXXXIV D. XXV Nov. hora X M. XX, cum eſſet Sol in 14°. 0′. 3″. ♐, diſtans a Terra 98318. anomalia media nihil ſenſibiliter differens a priori, quia aphelii motus eſt paulo admodum velocior, motu Fixarum. Ergo locus eccentricus idem, ſi præceſſionem 9′. 45″. ſubtrahas, ſcilicet 22°. 8′. 44″ ♋. Viſus autem fuit Planeta die XI Nov: hora XIII M. XXVI. in 23°. 14′. 5″. ♌ cum latitudine 2°. 12′. 24″. Bor: Sequenti XX. Novemb. hora 18°. 30′. aſtronomice, apparuit in 26°. 0′. 30″ ♌. Itaque diebus VIII horis V. promotus eſt per 2°. 46′. 25″. in Magino per 2°. 48′. Cum ergo noſtrum tempus aliis IV diebus, & 15°. 49′ horis ſequatur, quibus ex Magino motus 1°. 28′. competit, addemus nos 1°. 27′ ad analogiam priorum. Itaque Mars videri potuit in 27°. 27′. 30″ ♌ proxime. Quare angulus ad Terram 73°. 27′. 27″, ad Planetam 35°. 18′. 46″. Quare hic diſtantia Martis a Sole 163051. excedens priorem particulis 57. quæ leviſſima mutatione loci eccentrici abſorbentur, ut quidem vicaria hic non eſt usque ad unicum ſcrupulum fidelis. Sed & in applicatione obſervationis peccari leviſſimum aliquid facile potuit.

In anomalia media 43.

PRO LONGITVDINE conſimili in ſemicirculo altero reſumemus obſervata capitis XXVII. ubi extruxi diſtantiam paulo minorem quam 163100 ex proſthaphæreſi obſervationum, ex puris obſervationibus vero 162818 ſimiliter ut prius in plano eclipticæ. Eſt autem in uno temporum illo loco allegatorum, ſcilicet anno MDLXXXIX D. XI Feb. mane hora V M. XIII, longitudo media 6ˢ. 12°. 38′. 44″; aphelium 4ˢ. 28°. 50′. 57″; Anomalia media igitur 43°. 47′. 48″, humilior quam prior noſtra, per minuta 24. quibus illo eccentrici loco competunt 64 particulæ circiter. Itaque diſtantia quæ in anomalia 43°. 48′. fuit minor quam 163137

ex hac

ex hac analogia in anomalia 43°. 24 rursum augebitur, ut sit quam proxime 163100 in hoc semicirculo, in priori erat Cap. LI
163051
vel 162996
Rursum imprӕstabili propinquitate.

Notandum autem, quod capite XXVII quod hic allego, observationes coegerunt adimere loco eccentrici, ex vicaria nostra computato 1′.30″. in 5½ ♎, idq; per observationes annorũ MDLXXXV. MDLXXXVII. MLXXXIX. MDXC. Secundo idem testabatur supra capite XVIII. observatio acronychia anni MDLXXXIX. in 5 ♏, adimenda scilicet esse vicariӕ nostrӕ 2⅓′. Et anno MDXCI in 26° ♐, adhuc adimendum erat unum. Tertio, hoc ipso capite circa 16° ♏ voluerunt observationes annorum MDLXXXIX & MDXCIV, adimi loco eccentrico ex vicaria nostra computata scrupula 3½. Itaque hoc sic constans est circa longitudinem mediam hujus semicirculi.

SIMILITER & proxime aphelium, resumemus observata capitis XXVIII, ubi in anomalia media 11°.37′. inventa est distantia (sine correctione ob latitudinem) 166180 vel 166208. Hoc in semicirculo descendente. At in consimili anomalia semicirculi ascendentis fuit circa sequentia tempora. In anomalia media 12. In 12. gr. Complemento anomaliӕ mediӕ.

Anno MDLXXXV D. XXIV Januarii H. IX. cum esset locus Solis 15°.9′.5″. ♒; distantia ejus a Terra 98590; longitudo media Martis 4ˢ 16°.50′.10″; aphelium 4ˢ.28°.46′.41″; anomaliӕ mediӕ residuum ad circulum complendum 11°.56′.31″; quare locus eccentricus ex vicaria 18°.49′.0″. ♌: visus est Planeta in 24°.9′.30″. ♌. latitudine 4°.31′.0″. Bor. Fuit igitur angulus ad Terram 9°.0′.25″, ad Planetam 5°.20′.30″. Ergo distantia Martis a Sole 165792. Sed si vicariӕ hypothesi hic adimas 1′.30″. scrupula, quod supra cap. XVIII. in computatione oppositionis acronychiӕ apparuit necesse esse; angulus ad Planetam fiet 5°. 19′. & distantia Martis a Sole 166580. Vsque adeo facile hic mutatur distantia, ob MARTIS & & Terrӕ propinquitatem. Adhibebimus igitur securitatis causa loca alia.

Anno MDLXXXVI D. XVI Decembris, mane hora VI½, cum esset Sol in 4°.16′.51″ ♑; distans a Terra 98200; longitudo media Martis 4ˢ. 18°.39′.9″; residuum anomaliӕ mediӕ 10°.9′.41″; locus eccentricus ex vicaria 20°. 20′. 30″. ♌: inventa est declinatio MARTIS 3°. 54′; ascensio recta ex Arturo & Spica 177°. 27′; quare longitudo 26°. 6′. 24″. ♍; latitudo 2°.35′; hinc angulus ad Terram 81°. 49′. 33″, ad Planetam 35°. 45′. 54″. & distantia 166311, sed subtractione 1′.30″ de loco eccentrico 166208. Et minor in priore distantia ab aphelio 11°. 37′. circiter 70 particulas. itaque vel 166241 vel 166138.

Anno MDLXXXVIII D. VI Novemb. mane H. VI M. L, cum esset locus Solis 24°.3′. 34″ ♏; distans a Terra 98630; Martis longitudo media 4ˢ.20°.47′.35″; residuum anomaliӕ 8°. 2′. 51″; locus eccentricus ex vicaria 22°. 7′. 48″ ♌: visus est in 23°. 16′ ♍, lat. 1°.37′. Quare angulus ad Solem

 60°.47′.

60°.47′.43″, ad Planetam 31°. 8′.3″. Et distantia igitur Planetæ a Sole 166511, sed per subtractionem 1′.30″. de loco vicariæ, 166396. & ex hac analogia in majori distantia ab aphelio scilicet 11°. 37′, diminutior circiter 110. quare vel 166401, vel 166296. ubi discrepamus a priore per 150; & si stante correctione loci eccentrici medium harum assumpserimus, 166230: ut parum aliquid in observando peccatum esse dicamus, in partes contrarias utriusque observationis annorum MDLXXXVI & MDLXXXVIII, a distantia semicirculi descendentis, differemus parum. Poterit hoc ipsum quoque discrimen aboleri per retractionem nonnullam aphelii, de qua postea. Itaque etiam proxime aphelium, quantum sensus judicare potest, easdem invenimus distantias a Sole, in eadem utriusque semicirculi habitudine ad aphelium.

CAP. LI.

Sunt quidem omnes tres observationes factæ, Marte Orientali; nulla, Marte Occidentali deficiunt enim observata reliqua. Itaque tutius fortasse stabimus a distantia semicirculi descendentis.

TERTIO sit idem quod supra nobis explorandum infra longitudines medias, versus perihelium.

In anomalia media 113 gr.

Anno MDXCI noctis post diem XIII Maji hora I M. XL post mediam noctem, cum esset Sol in 2°. 8′.43″ ♊; distans a Terra 101487; Martis vero longitudo media 8s. 22°. 18′. 4″; anomalia 113°. 24′. 4″; coæquata 103°. 15′. 48″; quare locus eccentricus ex vicaria 12°. 9′. 48″. ♐ (vel per analogiam vicini 26 ♐ jam modo memorati, 12°. 8 3/4 ♐.); visus est Mars in 2°. 24 1/2 ♑, latitudine 2°. 15′ Merid: Angulus igitur ad Terram 30°. 15′. 44″, ad Planetam vero vel 20°. 14′. 39″ vel 20°. 15′. 42″. Quare distantia Martis (vel puncti eclipticæ) a Sole 147802 vel verius 147683. ubi vides unius scrupuli errore, in loco eccentrico, perire nobis 120 particulas nostræ dimensionis, in tanta Martis & Terræ propinquitate, tantaque vicinitate oppositi Solis loci. Itaque minima hic non sunt persequenda. Porro bene munita est hæc observatio, circumstantibus aliis frequentium dierum, usque in diem oppositionis cum Sole. Cum autem distet 12 gr. 10 min. ♐ a Nodo, 26 1/2 circiter partes: igitur hujus loci secans inclinationis superat radium particulis 11 circiter, quæ sunt in nostra dimensione circiter 15 aut 16, ut ita ipsius MARTIS a SOLE distantia hic fiat quam proxime 147820 vel 147700.

In 113 gr. complemento anomaliæ mediæ.

PRO CONSIMILI distantia ab aphelio, semicirculi alterius, resumemus observata capitis XXVI. ubi extruxi distantiam Martis a Sole circiter 147443 vel 147700 vel 147750. Est autem in uno temporum illic notatorum, scilicet anno MDXC D. IV Martii hora VII 1/5, longitudo Martis 1s. 4°. 11′. 20″. Quare anomaliæ mediæ complementum ad circulum 114°. 41′. Itaq; hic humiliores sumus ab aphelio quam prius, uno gradu & 17 minutis. Et uni gradui competunt 230 particulæ, hoc eccentrici loco. Ergo distantia gradus 113°. 24′. in semicirculo

ascendente

ascendente esset (ex analogia cap. XXVI. observationum) 147743 vel 148000 vel 148050. Inventus vero hic in descendente 147820 vel 147700. Differentia circiter 350 vel 180 particularum, vel nullius; paulo incertiuscula. Nam etiam pejuscule habent observationes, Marte in perigæo versante, ob humilitatem Zodiaci & alia multa. Et vides cap. XXVI. illic veram distantiam dubio assensu fluctuare inter 147443 & 147750, differentia 300 particularum quæ sunt in præsenti negocio non magni momenti, Marte tam humili & Soli seu centro Mundi vicino. CAP. LI.

SED ET hic profundius versus perihelium descendamus, & rem eandem exploremus 22 circiter gradibus ante & post perihelium.

Anno MDLXXXIX D. III. Decemb. hora V M. XXXIX. cum esset locus Solis 21°.44'.56'' ♐, distaretque is a Terra 98248, & longitudo media Martis 11s.16°.27'.53'', anomaliæ complementum 162°.24'.11'', & locus eccentricus coæquatus 20°.4'.32'' ♓: visus est Mars in 15°.25'.33'' ♒, lat. 1°.11'.47''. Mer. Sed quia supra cap. XLII. inventa est vicaria nostra nonnihil peccare circa perihelium: adsciscemus igitur loca alia, quotcunque nancisci poterimus, atque ex iis methodo capitis XLII quæremus simul distantiam Martis a Sole, simul etiam locum eccentricum veriorem.

In anomaliæ mediæ complemento 162.

Anno igitur MDXCI D. XVI Octob. H. VI M. XXVIII, cum esset Sol in 2°.39'.15'' ♏, distans a Terra 99142, longitudo media Martis 11s.13°.53'.57'', anomaliæ complementum 65°.0'.9'', locus eccentricus ex Vicaria 16°.59'.14'' ♓: visus est in 1°.27'.18'' ♒ lat. 2°.10'.52'' Merid.

Sic anno MDXCIII D. VIII Sept. H. X M. XXXVIII. cum esset Sol in 25°.41'.0'' ♍, distans a Terra 100266, longitudo Martis media 11s.17°.10'.17'', anomaliæ complementum 161°.45'.28'', & locus eccentricus ex vicaria 20°.53'.54'' ♓: inventus est Planeta in 8°.53'.51'' ♓. latitudine 5°.14'.30''. Meridiana.

Denique anno MDXCV D. XXII Julii mane H. II M. XL. cum esset Sol in 7°.59'.52'' ♌, distans a Terra 101487, longitudo media Martis 11s.14°.9'.5'', & anomalia 164°.48'.55'', quare per vicariam nostram locus eccentricus 17°.16'.36'' ♓: inventus est visibilis locus Martis, ex lectissimis observationibus in 4°.11'.10''. ♉. lat. 2°.30' Merid. Bis igitur habemus Martem loco opportunissimo, scilicet in quadrato Solis, cum & loca Terræ & Martis quadrato distent.



Itaque secundum methodum capitis XLII, loca sideris in eccentrico probanda sumam; & ponam initio distantiam Martis primo tempore fuisse 139212. Quare sequentes fuerunt 139033, 139258, 139045. In tanta enim propinquitate anomaliarum facile scitur connexio, ut hactenus. Sit A Sol: D. G. F. E. loca Terræ A. MDLXXXIX. MDXCI. MDXCIII. MDXCV. K locus Martis quater idem, (etsi in observationibus non sit plane idem.) Connectantur

puncta. Dantur AD, AG, AF, AE, quoad ſitum & longitudines. Et ſuſcipitur longitudo AK quater. Sunt autem & DK, GK, FK, EK, lineæ viſoriæ notæ ſitu ſuo. Ergo dantur ADK, AGK, AFK, AEK. Per oppoſitionem igitur laterum cum angulis, dantur & DKA, GKA, FKA, EKA. quare ſitus ipſius KA quater.

Cap. LI.

				AK
DA. 21.44.56 ♐	98248	DK 15.25.33 ♒	162.24.11	139212
GA. 2.39.15 ♏	99142	GK 1.27.16 ♒	165 0. 9	139033
FA. 25.41. 0 ♍	100266	FK 8.53.51 ♓	161 45.28	139258
EA. 7.59.52 ♌	101487	EK 4.11.10 ♉.	164.48.55	139045

Quare AK

				Quare AK	
Compl.	ADK 53.40.57	Prodit	DKA 34.39.23	20.5.16. ♓	22.4.33. ♓
	AGK 88.48. 3		GKA 35.28.27	16.55.45 ♓	16.59.14 ♓
	AFK 16.47. 9		FKA 12. 0. 4	20.53.55 ♓	20.53.54 ♓
	AEK 86.11.18		EKA 46.44.30	17.26.40 ♓	17.16.36 ♓



Cum igitur hic primus & tertius locus admodum prope conſentiant, putabit inconſideratior aliquis, ſtandum ab illis, cæteros utcunq; conciliandos. quod ipſe quoque diu admodum tentavi. Sed cum conciliari non poſſent ſecundus & quartus, eſſet vero magna vis harum obſervationum, propterea quod in quadrato ☉ utriusq; viſus ſit Planeta, & in quadrilatero AEKG omnia prope latera anguliq; æquales ſint, ideo ſic tranſegi. Vides ex vicaria diſtare debere AK ſecūdæ obſervationis ab AK quartæ, ſcrupulis 17.22. At per hanc aſſumptionem longitudinis, AK diſtant per 30.55. Nimium igitur per 13.33. Cumque omnes anguli quadrilateri ſint propemodum æquales, bipartitus ſum exceſſum hunc, & 6.46 addidi ad angulos EKA, GKA. Nam in E obſervatione, linea AK nimium proceſſerat, in G non ſatis proceſſerat. Retractis ergo AK verſus E, G; & EK, GK manentibus (ponimus enim obſervationes eſſe certiſſimas.) omnino anguli apud K augebuntur. Jam igitur datis angulis GKA, 45.35.13 & EKA 46.51.16. & manentibus angulis GE & lineis GA, EA, prodiit AK 138765, 138787, differens 258 particulis a noſtra aſſumptione. Totidem igitur ſi demamus & de reliquis duabus AK, ut ſint 138954, 139000, prodeunt anguli DKA 34.43.47. & AK 20.9.40; FKA vero 12.1.24, & AK 20.55.15. Sed quia prius in G addidi 6.46, & in E tantundem ſubtraxi; repoſui ergo locos eccentricos in G 17.2.31. ♓, E 17.19.54 ♓: augens locum vicariæ per 3.17. Tantundem ergo debebat prodire & apud D. ſcilicet-- 20. 7.49 ♓.

Apud F 20.57. 8 ♓. Hic vero inveni 20. 9.40

20.55.17 Differentia 1.51. plus

1.43 cujusque

Itaque & reliquos duos locos ſat propinque adduxi. Nam peccatis ſuis ultro citroq; veritatem ſtant, quod facit ad ſecuritatem. Et duorum ſcrupulorum errorem his locis ob Zodiaci humilitatem & variationes horizontales obſervationi tribuere nihil eſt inſolens.

In descendentis semicirculi consimili anomalia non suppetunt plures una observationes, sed quæ satis sit certa. Anno enim MDXCIII nocte quæ sequebatur XXIX Junii H. I. M. XXX post med. noctem, cum Sol esset in 17°. 25'. 42'' ♋ distans a Terra 101760, longitudo Martis 10s. 10°. 1'. 29'', anomalia 161°. 5'. 29'', & ideo Martis locus 6°. 10'. 5'' ♒; visus est in 13°. 37'. 22''. ♓. latitudine 4°. 37'. Merid. Hinc complementum anguli ad Terram fuit 56°. 11'. 46'', ad Planetam, seu parallaxis orbis annui, 37°. 27'. 23''. Vnde prodit distantia Martis a Sole 139036. Supra vero in anomalia 161°. 45'. 28'', ubi distat Mars ab aphelio 40' scrupulis longius quam hic, inventa & constituta est distantia 139000. Et hæc 40' minuta hoc eccentrici loco efficiunt particulas 52. Igitur hic quoque ex analogia nostræ anomaliæ evaderet in anomalia 161. 45$\frac{1}{2}$. distantia 138984 admirabili & certe suspecto consensu. Nam omnia adeo certa & exequisita esse vix possunt. Vtrinque autem nonnihil augendæ sunt distantiæ ob inclinationem maximam hoc loco eccentrici. Cap. LI.

Ex hac igitur longissima inductione, per plurima loca eccentrici, apparet, distantias Martis a Sole illas invicem æquales esse, quarum puncta orbitæ æqualiter remota sunt ab aphelio, quod cap. XVI. & XLII. investigavimus. quod est evidens argumentum aphelium illud recte habere: per VII. tertii EVCLIDIS.

Comprobantur una & distantiæ Solis a Terra, quæ supra cap. XXIX. extructæ, hic jam varie usurpatæ officium faciunt. nec ulla magna discrepantia numerorum extitit, quæ de illarum vitio testari posset.

Quæ igitur ex hujus capitis observationibus, exque inventis per eas distantiis, in conformationem itineris Planetarii redundant, quorum caussa illas produximus hoc capite, ea differemus in caput LV exponere. Prius enim sequenti capite LII ex his aliud aliquid demonstrandum, & cap. LIII plures adhuc observationes in testimonium adducendæ sunt.

CAPVT LII.

DEMONSTRATIO PER OBSERVATIONES CAPITIS LI. ECCENTRICUM PLANETÆ non circa centrum epicycli SOLIS, seu punctum medii loci SOLIS, sed circa ipsissimum corpus SOLIS ordinari: & lineam apsidum, non per illud, sed per hoc transire.



OPPORTVNE accidit, ut distantiæ capite LI. inventæ, nos etiam de eo edoceant, quod capitibus VI. XXVI. & XXXIII. promissum, consilio huc usque distuli. Nam si recte Ego eccen-

eccentricum Martis super ipsum corpus Solis extruxi, necesse est, vere Cap.LII. etiam Planetam in partibus, quæ sunt circa 29° ♌, longissime a Sole abesse: quæ vero in utroq; semicirculo, hunc 29° ♌ æqualibus sequuntur intervallis; æqualiter abesse a Sole, inæqualiter a puncto, Solis vicario; quod Braheo est centrum epicycli Solis; minus scilicet, quæ in semicirculo descendente. Quo obtento, sequetur ultro, partes circa 24° ♌, non abesse longissime, neque a corpore Solis, neque a centro mundi Copernicano; quod est Braheo centrum epicycli Solis, idemq; centrum affixionis systematis Planetarii: & partes a 24° ♌ in utroque semicirculo æquali arcu discedentes, distare & a Sole, & ab ejus puncto illo vicario inæqualiter. *Exponatur enim centrum Solis* A, *linea apsidum Martis* A C, *eccentricitas* A C, *&* E D *eccentricus, centro* C: *sitque* F *punctum supra* A C, *æquatorium punctum*; G *aphelium*; G F E, G F D *æquales: & connectantur* E A, D A, *quæ erunt æquales, ut jam est demonstratum. Ejiciatur autem per* A *linea* A B *in* ♄; *& ab* A *versus* ♄ *extendatur* A B, *quantitate 1800, qualium* A C *14140 fuit capite* XLII, *&* A E, A D, *154400: & centrum* B *sit orbis Terræ. Quia ergo* B A *vergit in* $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋, A E *in* $15^{\circ}\frac{1}{2}$ ♏, *angulus igitur* E A B *est circiter* 50° *& acutus,* E B A *obtusus; quare longior* E A *quam* E B. *Pariter cum* B A *vergat in* $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋, *sed* A D *in* $12^{\circ}\frac{1}{2}$ ♊, *ergo* B A D *est* 157°, *&* A B D *acutus admodum; quare brevior* A D, *vel ei æqualis* A E, *quam* B D. *Multo igitur brevior* B E *quam* B D; *idque plane sensibiliter. Nam qui possumus contemnere* A B *1800 & eo amplius, cum ne 200 quidem erroris observationes tolerare possint? Quare partes eccentri semicirculorum oppositorum, æqualiter a* G *distantes, puta* E D, *a nullo punctorum extra centrum æqualiter absunt, præterquam a punctis in linea* C A, *per corpus Solis transeunte.*

Sed inqvias, *connexis* B C, *& linea continuata, fit nova apsis, qua linea secat circulum: atque illi apsidi, punctum* D, *propius est quam* E: *nil igitur mirum, & longiorem* B D *esse?* Respondeo. *qualescunque lineæ ejiciantur, semper manent* A E, A D: *quia sunt ex observationibus demonstratæ, in triplici forma hypothesium: & ad demonstrationem hanc, quod controverti possit, assumptum plane nihil. Manentibus igitur* A E, A D, *ejiciatur sane* B C, *ut oppositum mihi est: illa tamen* B C, *ut demonstravi capite* VI, *nequaquam gignit hypothesin aptam observatis ἀκρονυχίοις: sed pro* B C *oportet, ut salvemus acronychias, ejicere per* F, *ipsi* C B, *parallelon* F H, *per* F. H. *centra æqualitatis Martis & Solis. Hoc autem facto, una centrum eccentrici ex* C *in* I *transfertur, & plus quam semicirculus, vergit versus* E, *minus versus* D: *nec relinquuntur* A E, A D, *sed prolongatur* A E, *abbreviatur* A D: *quibus lineis mutatis nunquam salvabuntur observationes extra situm acronychium: quia hæ testantur de æqualitate linearum* A E, A D. Nec opus esse puto computatione. Si quis tamen hoc labore delectatur (quamvis nefas est, Astronomum

mum numeris aliquid tentare, cujus fundamenta non prius vidit in Geometria; quæ jam laboris hujus fundamenta nobis evertit.) is habet exemplum supra cap. XXIV. ubi distantias Telluris ab H, puncto æqualitatis motus Telluris, & distantiam Martis ab eodem H puncto, in eadem operatione simul, iisdem observationibus computavi, quibus postea cap. XXVI distantias ejusdem Telluris & Martis computavi ab A centro Solis.

Methodi enim, qua sum usus, ingenium hoc est, ut doceat, quocunque puncto in plano circuli Telluris assumpto, quod habeat descriptum & determinatum situm ad corpus Solis, tam in longitudine zodiaci, quam in remotione a Sole, per aliquot observationes, docere & Telluris & Martis ab illo suscepto puncto distantiam; citra etiam cognitionem anomaliæ eccentri coæquatæ ad id punctum accommodatæ: qua quidem ego capite XXVI tantummodo compendii causa usus sum.

SED ALIA insuper ratione argumentari licet. Demonstratum est supra cap. XLIV, orbitam Planetæ non esse circulum sed ovalem, ut cujus diameter, quæ apsidum dicitur, sit longissima. Jam cap. LI demonstratur, partes a G, puncto aphelii, remotas æqualiter, ingredi etiam æqualiter ad latera. Ovalis ergo genuinus situs est circa lineam A C. non igitur circa lineam F H. Et qui varias Martis distantias computaverit a puncto H, methodo jam commendata; deprehendet is magnam distantiarum irregularitatem, quæ nullo pacto poterit includi, neque circulo neque probabili alicui figuræ, circa F H ordinatæ.

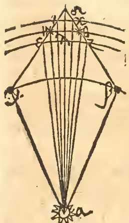
RURSUM itaque fidem capite VI. & passim hoc opere oppignoratam, citra ullam principii petitionem liberavi; & docui, eccentricum Martis non posse nisi ad Solem referri ipsum: ac proinde non solam rationem, sed ipsa etiam observata pro me stare, dum observationes Martis a medio motu Solis abductas, ad ipsum apparentem Solis motum expendi.

CAPUT LIII.

ALIA METHODUS EXPLORANDI distantias MARTIS a SOLE, per aliquot continuas observationes, ante & post situm acronychium: ubi simul etiam explorantur loca eccentrica.



QUIA HIC novas hypotheses condimus, inquirentes scilicet naturalem causam æquationum eccentri, decet omnia nobis esse quam exploratissima, ne fundamentis neglectis ruinosum superstruatur ædificium. Itaque juvat eandem rem verissimas scilicet Martis a Sole distantias, pluri-



pluribus methodis explorare. *Sit α Sol, β locus Terræ ante oppositionem & cum ☉, & α β δ angulus visionis seu elongatio arcuata δ à Sole. Sit similiter γ locus Terræ post oppositionem, & α γ δ angulus visionis: sic ut primo tempore sit Planeta in linea β δ, altero in linea γ δ, & conficiat vere viam θ η. Dato itaque tempore duarum observationum, dabitur & angulus θ α η sat præcise, quocunque loco eccentrici, ex hypothesi vicaria. Quod si bina tempora non longe ab invicem distiterint, aut si Planeta versetur circa apsidas vel longitudines medias, mediocriter etiam cognoscetur differentia longitudinis linearum α θ, α η. Imo vero tantum jam habemus in præcognitis, ut nulla hic difficultas relinquatur.*

Quod si itaque ad angulos θ β α, η γ α, ex observatione datos, & β α, γ α cognitas, ex parte tertia, assumserimus θ α, & propterea η α· patet, si hæc assumptio longior justo fuerit, ut κ α, ι α, tunc angulum ι α κ minorem justo proditurum; sin brevior justo fuerit, ut ζ α, ε α, angulum ε α ζ proditurum justo majorem. Itaque tales erunt distantiæ assumendæ, quæ justum nobis constituant angulum motus eccentrici.

Eodem modo prodetur hic etiam error, si quis forte superest, in loco eccentrico. Esto enim, ut θ α, η α, teneant justa loca; deinde transferatur θ α in consequentia, per errorem, angulo θ α δ· & η α similiter in consequentia, angulo æquali η α ε· Vides, quod pro α θ futura est α δ admodum longa, & pro α η successura est α ε valde brevis, contra quam ex hypothesi præcognoscitur. Oportet autem non omnino minimum esse angulum γ α β, ne error observationis vel minimus, in contrarias partes cœli vergens (quod fieri potest) magnum aliquid importet. Hac itaq; methodo nobis est eundum per annos MDLXXXII in ♋, MDLXXXV in ♌, MDLXXXVII in ♍, MDLXXXIX in ♏, MDXCI in ♐, MDXCIII in ♓, MDXCV in ♉. Nam ubique observationes sufficientes ad manus sunt.

Quod si lubet demonstrative investigare, quanam elongatione Telluris a linea per Solem & Planetam, omnium evidentissime sentiatur, si quid est in distantia Martis a Sole peccatum, consulatur cap. VI. Nam ex eo definietur nobis angulus ad Solem tantus, ut ejus sinus proportio ad radium, æquet fere proportionem excessus distantiæ Martis a Sole super complementum anguli sinum, ad ipsam hanc distantiam.



Sit enim α Sol, θ Planeta, ν ξ orbis Terræ. Ex θ erigatur recta θ μ, perpendicularis ad θ α· & in θ μ sumantur centra aliquot, ex quibus circuli per θ describantur, donec eorum unus aliquis tangat orbem Telluris in ν. Erit ν punctum, ubi defectus ipsius α θ in θ, apparet evidentissime, hoc est, ubi maximum angulum subtendit. Ducatur ex ν ipsi μ θ parallelos ν o, secans α θ in o. Dico, ut est o θ ad θ α, sic esse o ν ad ν α. Nam ut ν μ, hoc est θ μ ad μ α, sic est o ν ad ν α. Sed ν μ est ad μ α, ut o θ & fere ξ θ, ad θ α. Ergo, &c.

Sit α θ 161000. Erit ξ θ 61000 fere. Et ut 161 ad 61, sic 100000 ad 37882. Qui sinus ostendit angulum ν α θ 22.15. & majorem, si pro ξ θ sumas jam o θ.

Itaque

Itaque donec anomalia commutationis varietur 22° $\frac{1}{4}$ gradibus, multi dies, pene scilicet XLV abeunt, post quos vel ante quos, αϑ longe est alia. In aphelio igitur hic angulus commutationis est grad. 28° circiter, in perihelio 18° $\frac{1}{3}$ circiter. CAP. LIII

His limitibus evidentissimi erroris, si quis oritur, ex vitiosa distantia Martis a Sole, inventis, jam facile nobis est, idoneas seligere observationes, ubi copiosæ in promptu sunt.

Incipiemus ab oppositione anni MDLXXXII, ex quo anno seligemus observationes istas.

ANNO MDLXXXII			Anno MDLXXXV
D. XXIV Novemb. mane hora IV	XXVI Decembr. H. VIII M. XXX	XXX Decembr. H. VIII M. X.	XXVI Januarij H. VI M. XV
Visus in 26°.38′.30″ ♋	17°. 40′. 30″ ♋	16°. 0′. 30″ ♋	8°. 20′.30″ ♋
Visa latitudo 2.49.10 B.	4. 7. 0 Bor.	4. 8. 0 Bor.	2. 52.12 B.
Sol in 11.40.40 ♐	15. 4. 12 ♑	19. 8. 31 ♑	16. 33.[illegible]
αβ dist. ☉ a Terra 98345	αβ 98226	αγ 98252	αγ 986[illegible]
Anom. med. 67.28.13	49. 39. 10	47. 51. 35	34. 8.1[illegible]
Locus eccent. 0.43.34 ♋	16. 7. 10 ♋	17. 57. 32 ♋	0°. 9.40″ ♌
In ecliptica αϑ. 0.42.42 ♋	16. 6. 23 ♋	αη 17. 56. 45 ♋	αη 0. 9.30 ♌
Hinc prodit αϑ 158920	163082	αη 158842	αη 164116
Per latitudinem 158960	163147	158907.	164196.

Differunt duæ mediæ per 4240. Et quidem brevior est posterior αη, cum debuerit esse longior per 336. Summa igitur utriusq; 322054. Vnde aufero 336, iterumque addo. Constitutorum dimidia sunt 160859, nimirum αϑ, & 161363, scilicet αη. Eritque αϑ in 16°.5′ ♋, & αη in 17°.55′. ♋. Itaque hic vicaria amitteret 1′ $\frac{1}{2}$ scrupula.

Ipsæ vero distantiæ, ob angulum istum tam parvum, sunt infidæ. Nam si angulus ϑ varietur uno minuto, vitio observandi, quod facile contingit, mille particulis in qualibet distantia aberrabimus.

Sumantur igitur duæ remotiores, quæ inveniuntur differre per 5235. At præcognoscimus, debere differre circiter 5570. Itaque operatione peracta ut prius, prodeunt veriores αϑ 158792, & αη 164364: ut sit αϑ in 0°.41′. 0″ ♋, αη in 0°. 8′.30″ ♌. Et fit certum per IV dierum observationes hoc loco adimendum esse locis eccentricis, ex vicaria nostra depromptis, circiter 1 $\frac{1}{2}$ minuta.

Confirmantur etiam mediocriter distantiæ prius inventæ, cis & ultra oppositionem, quæ prodierunt mensura media inter has. nisi quod analogia indicat, paulo longiores esse debere.

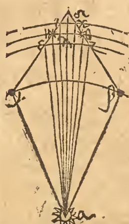
Patet autem simul, si angulus ϑδη uno minuto vitiatus sit, vitiari utramque distantiam particulis circiter 50, non plus. In distantiis igitur his vix centesima pars peccari potest incertitudinis prioris.

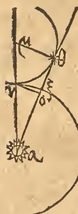
Quod si qua suscepta longitudo distantiarum satisfacit observatis horum quatuor dierum, ea dierum interjectorum observata itidem exprimet. nempe 25.26.27 Novembris. 3.17.27.28.29 Decembris anni MDLXXXII, & 16.17.18.19.21.22 Januarii anni MDLXXXIII.

Trans-

Transeamus ad oppoſitionem anni MDLXXXV. Dum enim ejus an-
Cap.LIII. ni die XXXI Januarii eſſet oppoſitio Solis & Martis, obſervatus eſt Planeta creberrime per duos menſes præcedentes totidemque ſequentes. Inde ſumemus has IV obſervationes.

	Anno MDLXXXXIV D. XXI Decemb. Hora XIV.	A. MDLXXXV XXIV Jã. h. IX	IV Februarii H. VI. M. XL.	XII Martii H. X. M. XXX.
Mars viſus in	1.13.30 ♍	24. 7.30 ♌	19.47.30 ♌	11.46. 0 ♌
Latitudo	3.31. Bor.	4.31. Bor.	4.28. Bor.	3.22. Bor.
Sol in	10.43. 5 ♑	15. 9. 5 ♒	26.10.31 ♒	2.16.42 ♈
Diſtabat a Terra	98210	98595	98840	99850.
Anomalia media ♂	29.46.53	12. 4.21	6.21.31	12.47.15
Locus eccentricus	3.54.34 ♌	18.49. 0 ♌	23.34.47 ♌	9.23.28 ♍
	3.53.56 ♌	18.49. 3 ♌	23.35. 0 ♌	9.24. 7 ♍
Hinc	165101	166290	166182	166131
Per latit. $\alpha\vartheta$.	165184	166378	& $\alpha\eta$ 166260	166206.





Differunt duæ mediæ per 118. Debuerunt differre per 187 in contrarium: ſic ut $\alpha\vartheta$ eſſet 166226, & $\alpha\eta$ 166412. Ergo $\alpha\vartheta$ cadit in 18°. 48′. 47″ ♌, & $\alpha\eta$ in 23°. 34′. 48″ ♌. Itaque tam contempta mutatione loci eccentrici, confirmatur hoc loco Vicaria. Sed intelligimus hinc, quod unius minuti error in obſervatione, hoc loco utramq; diſtantiam, 100 particulis circiter ſit vitiaturus.

Conſultis itaq; remotioribus, invenitur earum differentia 1022. Debuit eſſe ex præcognitione mediocri hypotheſeos, major differentia, ſcilicet 1275. Nimirum quartus Leonis vicinus eſt decimo octavo Cancri, ubi prius aliquid fuit auferendum loco eccentrico Vicariæ. Quod ſi unum ademeris minutum in quarto ♌, jam centum particulis breviorem efficies $\alpha\vartheta$. & ſi $2\frac{1}{2}$, efficies 164934 circiter, nimirum tam brevem, ut & $\alpha\eta$ retinere poſſit hanc longitudinem 166206; & prius anno MDLXXXIII, ultima obſervatio, quæ longitudinem exhibuit 164364, conciliari cum iſta poſſit. Debebant enim differre per 488, indice hypotheſi diſtantiarum, ſatis ad hoc certa & præcognita, cùm per 750 differant.

Poteſt autem illa mutatio eccentrici loci $2\frac{1}{2}$ minutorum ex dimidio transferri in obſervationes. Nam ſi harum alterutra aberravit uno minuto, poterit id efficere 50 particulas erroris in utraque diſtantia.

Tædioſum eſſet, eandem methodum totidem verbis repetere, per omnes oppoſitionum annos. Itaq; in tabella ſequenti, poſui obſervationes ipſas, quas conſului; & adjunxi, quid computatione prodierit. Hypotheſes calculi ſunt hæ. Locus ☉ ſumptus eſt ex BRAHEO. Diſtantiæ ☉ & Terræ ex cap. XXX. Aphelium ♂ anno MDC completo in 29°. 0′ $\frac{1}{2}$. Motus medius eodem tempore 10ˢ. 7°. 14′. 34″. Eccentricitas & proportio orbium ut cap. LIV. Quibus adjunxi diſtantias ♂ à ☉ quaſi præcognitas. Itaq; ſi per has diſtantias æquamus obſervationes propoſitas, erunt diſtantiæ hę juſtæ: quas erat mihi hoc capite propoſitum indagare.

Tempus		Locus ☉	Solis a Terra distantia	Martis a Sole distantia	Martis eccentricus in ecliptica	Locus computatus	Locus observatus	Differentia	Latitudo
1582.	23 Nove. H. 16. 0	11. 41 ♐	98345	158852	0. 42. 11 ♋	26. 40. 0 ♋	26. 38. 30 ♋	1. 30 +	Bor.
	26 Dece. H. 8. 30	15. 4 ♑	98226	162104	16. 7. 18 ♋	17. 44. 19 ♋	17. 40. 30 ♋	3. 39 +	2. 49
	30 Dece. H. 8. 10	19. 9 ♑	98252	162443	17. 56. 32 ♋	16. 6. 20 ♋	16. 0. 30 ♋	5. 50 +	4. 7 4. 8
1583.	26 Janua. H. 6. 15	16. 33 ♒	98624	164421	0. 6. 24 ♌	8. 17. 57 ♋	8. 20. 30 ♋	2. 33 —	2. 52
1584.	21 Dece. H. 14. 0	10. 16 ♑	98207	164907	3. 51. 45 ♌	1. 14. 34 ♍	1. 13. 30 ♍	1. 4 +	3. 31
1585.	24 Janua. H. 9. 0	14. 53 ♒	98595	166210	18. 47. 8 ♌	24. 3. 58 ♌	24. 7. 30 ♌	3. 32 —	4. 31
	4 Febr. H. 6. 40	26. 10 ♒	98830	166400	23. 33. 41 ♌	19. 43. 52 ♌	19. 47. 0 ♌	3. 8 —	4. 28
	12 Mart. H. 10. 30	2. 16 ♈	99858	166170	9. 23. 14 ♍	11. 43. 31 ♌	11. 46. 0 ♌	2. 29 —	3. 22
1587.	25 Janua. H. 17. 0	16. 1 ♒	98611	166232	8. 13. 40 ♍	4. 41. 50 ♎	4. 42. 0 ♎	0. 10 —	3. 26
	4 Mart. H. 13. 24	24. 0 ♓	99595	164737	24. 56. 50 ♍	26. 24. 41 ♍	26. 25. 40 ♍	0. 59 —	3. 38
	10 Mart. H. 11. 30	29. 52 ♓	99780	164382	27. 35. 54 ♍	24. 5. 15 ♍	24. 5. 15 ♍	0. 0	3. 29
	21 April. H. 9. 30	10. 48 ♉	101010	161027	16. 44. 51 ♎	15. 49. 50 ♍	15. 48. 20 ♍	1. 30 +	1. 48
1589.	8 Mart. H. 16. 24	28. 36 ♓	99736	161000	16. 55. 14 ♎	12. 14. 7 ♏	12. 16. 50 ♏	2. 43 —	2. 4
	13 April. H. 11. 15	3. 38 ♉	100810	157141	4. 1. 50 ♏	4. 45. 0 ♏	4. 43. 20 ♏	1. 40 +	1. 10
	15 April. H. 12. 5	5. 36 ♉	100866	156900	5. 1. 41 ♏	3. 58. 57 ♏	3. 58. 20 ♏	0. 37 +	1. 4
	6 Maji. H. 11. 20	25. 49 ♉	101366	154326	15. 30. 36 ♏	27. 8. 17 ♎	27. 7. 20 ♎	0. 57 +	0. 7
1591.	13 Maji. H. 14. 0	2. 10 ♊	101467	147891	12. 7. 38 ♐	2. 15. 36 ♑	2. 20. 0 ♑	4. 24 —	Aust.
	6 Junii H. 12. 20	24. 59 ♊	101769	144981	25. 38. 48 ♐	27. 11. 45 ♐	27. 15. 0 ♐	3. 15 —	2. 25
	10 Junii H. 11. 50	28. 47 ♊	101789	144526	27. 56. 49 ♐	25. 57. 57 ♐	26. 2. 36 ♐	4. 39 —	3. 55 4. 8
	28 Junii H. 10. 24	15. 51 ♋	101770	142608	8. 29. 32 ♑	21. 4. 21 ♐	21. 10. 0 ♐	5. 39 —	4. 45
1593.	21 Julii H. 14. 0	8. 26 ♌	101498	138376	20. 1. 38 ♒	17. 43. 14 ♓	17. 45. 45 ♓	2. 31 —	5. 46
	22 Aug. H. 12. 20	9. 11 ♍	100761	138463	10. 15. 25 ♓	13. 9. 39 ♓	13. 10. 15 ♓	0. 36 —	6. 7
	29 Aug. H. 10. 20	11. 54 ♍	100562	138682	14. 37. 15 ♓	11. 11. 41 ♓	11. 14. 0 ♓	2. 19 —	5. 52
	3 Octo. H. 8. 0	20. 15 ♎	99500	140697	6. 19. 39 ♈	7. 49. 54 ♓	7. 50. 10 ♓	0. 16 —	3. 17
1595.	17 Sept. H. 16. 45	4. 18 ♎	99990	143222	22. 49. 19 ♈	26. 5. 45 ♉	26. 7. 12 ♉	1. 27 —	1. 42
	27 Octo. H. 12. 20	13. 59 ♏	98851	147890	15. 35. 38 ♉	18. 50. 46 ♉	18. 51. 15 ♉	0. 29 —	0. 6
	3 Nove. H. 12. 0	21. 2 ♏	98694	148773	19. 26. 33 ♉	16. 18. 33 ♉	16. 18. 30 ♉	0. 3 +	Bor. 0. 17
	18 Dece. H. 8. 0	6. 43 ♑	98200	154539	13. 2. 29 ♊	11. 39. 1 ♉	11. 40. 0 ♉	0. 59 —	1. 40

Distantiæ igitur, methodo capitis hujus inquisitæ ex observatis hic positis, prodibunt hæ ipsæ. Loca vero apparentia, quando Mars motu eccentrico in Cancro versatur, prodibunt circiter 4 scrupulis anteriora, in ♐ & ♑ per totidem promotiora. Neque veniunt hi errorculi ex distantiis vitiosis. non enim essent in contrariis plagis ejusdem sed contrariæ qualitatis. Existimo illos conciliari posse mutatione apogæi ☉ per gradum unum, quod per observata BRAHEI facile licet. Nihil tamen definio in præsens. Reservatur enim & hujus apogæi & totius hypotheseos correctio in OPVS TABVLARVM.

CAPVT LIV.

Accuratius examen proportionis orbium.



CAPITE XLII constituimus sane proportionem orbium ex observationibus extra situm acronychium, sed iis non undiquaque ad πληροφορίαν nostram sibi mutuo consentientibus. Atque etiam per se, si vel exactissimæ dentur observationes, negocium hoc ipsum ad 100 particularum certitudinem adduci nequit. Agendum igitur suffragiis & votorum numero. Ac cum capite XXVIII in anomalia media 11°.37′, hoc est post correctionem capitis LIII præcedentis, in anomalia 11°. 52′, inventa sit distantia puncti ecliptici, in quod perpendicularis a corpore Martis descendit, 166180, vel 166208; cumque locus hic absit a limite Boreo 23° gradibus: inclinatio erit 1°.43′ circiter; excessus secantis 45 particulæ quæ sunt in nostra dimensione 70 circiter. Martis igitur a Sole distantia 166250 vel 166278.

Jam comparabimus etiam observata capitis LI, ut consensu mediocri fulciamur. Anno MDLXXXVI in anomaliæ mediæ residuo 10°. 9′.41″, hoc est post correctionem 0°.54′.41″, invenimus 166311. sed subtractione facta 1½ minutorum de loco, quem vicaria exhibuit, invenimus 166208. Duobus igitur gradibus, minus 3 minutis inferius, demendæ circiter 95, sic ut sint 166113. Rursum addendæ 80, ob latitudinem, ut sint 166193. Sic anno MDLXXXVIII, cum esset residuum anomaliæ 8°.1′. 51″, hoc est correcte 7°. 47′. 51″, per subtractionem 1′½ a loco ex Vicaria hypothesi, invenimus distantiam 166396. Itaque 4° gradibus & 4 minutis inferius, erit brevior circiter 102, scilicet 166204. & propter latitudinem 166284, prius 166193 ex anno MDLXXXVI. quorum dimidium 166238. In descendente vero, ex V observationibus, inveneramus 166250 vel 166278. Quamvis igitur insensibile sit discrimen, sumamus tamen mediam 166260; ita ut plus fidamus descendenti semicirculo, ut ab observationibus confirmatiori.

Sit igitur hoc certum, in anomalia media 11°. 52′. distantiam esse 166260. Quare si quantumlibet crasso modo præconcipias hypothesin, quæ paulo post confirmanda est, sequitur, qualium radius est 100000, talium particularum non ultra 164 posse accrescere distantiæ apheliæ, minus etiam, si utaris hypothesi perfecti circuli. Illæ vero particulæ per præconceptam proportionem orbium, ut illa cap. XLII est constituta, redactæ, efficiunt circiter 250; & hæ additæ ad 166260 efficiunt 166310. Supra vero cap. XLII. invenimus ex infirmioribus observationibus 166780. differentia 255 particularum.

Agemus sic etiam cum distantia perihelia, quæ cap. XLII. fuit inventa 138500, ex observationibus non sat firmis.

Jam

jam cap. LI. ad anomaliæ residuum 160. 45½, hoc est, post correctionem 160. 30½, invenimus distantiam citra correctionem latitudinis 139000 vel 138984. Sit autem 139000 in 21 ♓. Qui locus cum 35 gradibus absit a limite; ideoque inclinatio 1. 31½; erit excessus secantis 35½, quæ valent 49 in nostra dimensione. Itaque distantia vera Martis a Sole 139049. At si radius est 100000, distantia perihelia est 575 particulis brevior quam illa in anomalia 161½, quæ faciunt in nostra dimensione 876 particulas. minus, si perfecto circulo utereris. Atque hæ sublatæ ab 139049, relinquunt pro perihelia distantia 138173. Differentia 327, ab 138500, capite XLII inventa. Cap. LV.

Secundum hanc igitur methodum invenitur,

Aphelia	166510	Qualium autem 152342
Perihelia	138173	fit 100000, talium 14169
Diameter	304683	fit 9301.
Semidiameter	152342	
Eccentricitas	14169	

Sed tamen quia observata nostra, præsertim in perigæo, tantam differentiam non ferunt; & quia fieri potest, ut vicaria, utpote falsa, aliquid etiam vitii admittat in eccentricitatem; priusquam certo concludatur, omnia vota colligantur.

Apheliam itaque distantiam hic inventam, puta 166510, aptemus ad eccentricitatem capitis XLII, quæ fuit 9265. Vt igitur 109265 ad 90735, sic 166510 ad 138274, ubi radius est quam proxime 152400.

Docuit vero etiam multiplex experientia verissimam eccentricitatem, & quæ Physicis æquationibus sit convenientissima, esse inter 9230 & 9300, hoc est hanc ipsam capitis XLII. scilicet 9265.

Vt igitur neque nimium deseramus periheliam inventam hoc capite, scilicet 138173, neque nimium fidamus aphelio 166510; concludamus apheliam verissimam esse 166465, periheliam 138234, ubi radius 152350.

CAPVT LV.

Demonstratur ex observationibus capitum LI. LIII, & proportione orbium capitis LIV, peccare hypothesin capite XLV arreptam, & distantias in mediis longitudinibus justo breviores efficere.



D QVIDEM capite LI cœpi dicere. Sed quia observationes plures & magis idoneæ per caput LIII fuerunt instruendæ ad dicendum testimonium, ex quibus simul etiam cap. LII. aliud aliquid inferebatur; ideo differenda fuit hucusq; plena rei demonstratio.

Nihil opus est verbis. Ad anomalias medias exemplorum omnium, quotquot occurrunt per cap. LI & LIII, computentur distantiæ, ex hypothesi capitis XLV, & proportione orbium capitis LIV, Methodo illa, qua usus sum inde a XLVI capite usque ad cap. L: atque illæ comparentur ad distantias cap. LI & LIII, inventas ex observationibus infallibilibus: apparebitque, quo magis ab apsidibus descenderimus, deficere computatas distantias ab observatis distantiis, ita ut contrarium ejus fiat, quod supra cap. XLIV deprehendimus. Ibi enim distantiæ, ex lege circuli computatæ, longiores erant in mediis longitudinibus, quam observatæ: hic distantiæ quas hypothesis illa efficit, quæ ovalem Planetæ orbitam efficit, breviores fiunt. Ergo patet, viam Planetæ neque circulum esse, neque tantum a circulo ingredi ad latera, quantum ovalis illa, ex capitis XLV opinione orta, & capite XLVI descripta, ingreditur, sed media incedere via. Et vicissim, usurpatis distantiis capitis XLV, si computaveris loca visa Martis, præsertim illa, quæ cap. LIII eminus oppositionem circumstant; cadet tibi ante oppositionem Planeta nimis in consequentia, post oppositionem nimis in antecedentia. Atque id anno 1589. & 1591. in descendente semicirculo, & anno 1582. 1595. in ascendente, est evidentissimum. Nam ibi loci peccat Ovalis ista capitis XLV, 660 particulis in defectu, ut circulus perfectus totidem peccat in excessu: quæ possunt in apparentia efficere 20 minuta & amplius. Itaque & DAVID FABRICIUS ex suis observatis hypothesin meam capitis XLV, quam ipsi pro vera communicaveram, erroris hujus, nimis curtarum distantiarum, in mediis longitudinibus, coarguere potuit: eo ipso tempore scriptis literis, quo EGO in inquirenda vera hypothesi, repetita cura, laboravi. Adeo parum abfuit, quin ille me in deprehendenda veritate præverteret. Cumque perfectus circulus tantundem peccet in contrarium, hinc argumentamur recte, veritatem esse in utriusque medio.

Cap. LV.

Atque idem etiam capitibus XLIX. L. testabantur æquationes ex caussis Physicis computatæ; lunulam nempe, quæ a perfecto semicirculo resecatur, debere saltem dimidiam habere latitudinem ejus, quam opinio capitis XLV resecat. Itaque nihil nos impedit, quin rem certissime demonstratam esse dicamus: opinionem scilicet capitis XLV, dum excessui perfecti circuli medetur, in contrarium defectum incidere.

Itaque causæ Physicæ cap. XLV. in fumos abeunt.

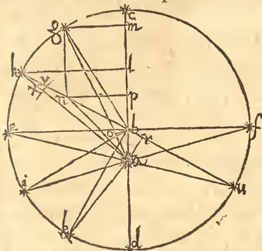
CAPUT LVI.

Demonstratio ex observationibus ante positis, distantias MARTIS a SOLE desumendas esse quasi ex diametro epicycli.

INVENTA


NVENTA est supra capite XLVI latitudo lunulæ, quam peperit nobis opinio capitis XLV, docuitque resecandam a semicirculo; hæc inquam inventa est partium 858, qualium circuli semidiameter est 100000. Cum igitur duobus argumentis, quæ capitibus XLIX. L. & LV: præmisi, non obscure colligerem, lunulæ illius latitudinem dimidiam tantum assumendam, scilicet 429, correctius 432, & in dimensione, qualium semidiameter Martis est 152350, fere 660; cœpi de caussis & modo cogitare, quibus tantæ latitudinis lunula rescinderetur. Cap. LVI.

Qua in cogitatione dum versor anxie, dum reputo capite XLV plane nihil dictum esse, itaque futilem fuisse meum de Marte triumphum; forte fortuito incido in secantem anguli 5°. 18′. quæ est mensura æquationis Opticæ maximæ. Quem cum viderem esse 100429, hic quasi e somno expergefactus, & novam lucem intuitus, sic cœpi ratiocinari. In longitudinibus mediis, æquationis pars Optica fit maxima. In longitudinib. mediis lunula seu curtatio distantiarũ est maxima, estq; tanta, quantus est excessus secantis æquationis opticæ maximæ 100429 supra radiũ 100000. Ergo si pro secante usurpetur radius in longitudine media, efficitur id, quod suadent observationes. Et in schemate capitis XL conclusi generaliter, si pro HA usurpes HR, pro VA vero VR, & pro EA substituas EB, & sic in omnibus; fiet idem in locis cæteris eccentrici, quod hic factum in longitudinibus mediis. Et per æquipollentiam, in schemate parvo capitis XXXIX, pro lineis αδ vel αι sumetur ακ, pro αε vel αλ sumetur αμ.





Rursum itaque lector percurrat caput XXXIX. Inveniet ibi, jam antea ex naturalibus caussis disputatum esse, quod hic observationes ultro testantur, consentaneum scilicet videri, Planetam in diametro quasi epicycli, quæ perpetuo ad Solem tendat, librationem aliquam perficere. Inveniet etiam, nihil magis cum hac sententia pugnasse quam hoc, quod tunc, cum sumeremus repræsentandum perfectum circulum, coacti sumus librationis partes γι & λμ, summas imis (. quæ æqualibus eccentrici arcubus respondent.) facere inæquales, & breves summas, longas imas. Jam igitur, negato circulari Planetæ itinere, & usurpatis κα, μα, pro δα, εα, hoc est, pro ια, λα, ut dictum est; sequitur ultro, partes librationis illas, puta γκ, μζ, esse æquales. Ita quod cap. XXXIX. diu nos torserat, jam cedit nobis in argumentum deprehensæ veritatis.

De eo vero, quod partes mediæ κμ adhuc sunt majores, extremis

Cap. LVI.

$\gamma\varkappa$, $\mu\zeta$, dicetur ſequenti LVII capite; quod ſit naturæ conſentaneum, contra quam capite XXXIX intelligere poteramus.

Sed & illa difficultas, quæ cap. XXXIX oriebatur, ſi diametri Solis augmentum Planetæ pro ſigno acceſſus & receſſus poneretur, jam penitus evaneſcit, ut apparebat capite LVII.

Igitur de anomalia eccentri 9 o facile mihi fuit prædicto modo deprehendere; pro EA diſtantia perfecti circuli, ſumendam eſſe EBI reſpondentem coæquatæ EAB.

Quod vero unius exemplo anomaliæ generaliter concluſi de omnibus, id ex una iſta nondum ſequebatur. ſed opus erat crebris obſervationibus ſtabiliri.

Jam igitur intelligis, quorſum præcipue nobis ſervire jubeantur obſervata capitum LI & LIII. nimirum ad teſtimonium hic dicendum.

Quare age ad anomalias coæquatas illis capitibus expoſitas, ſcilicet ad angulos, CAG, CAH; & cæteros computentur anomaliæ eccentri CBG, CBH. Nec opus eſt, ut ſcrupulos conſecteris, aut metuas ab imperfectione æquationum eccentri, quæ reſtant adhuc cap. XIX, XXIX. XLIII. XLVII. XLVIII. XLIX. L. Vtere quacunque ex his methodis, præſertim cap. XLIII. Non errabis in æquationibus ultra minuta octo.

Conſtitutis angulis, inquire lineas, HR reſpondentem angulo coæquatæ HAC, & RV reſpondentem coæquatæ VAC, & ſic cæteras: & transfer illas in dimenſionem orbium cap. LIV. Invenies, ut ſequitur in tabula.

Ex obſervationibus cap. LI.

In deſcendente ſemicirculo	In aſcendente ſemicirculo.	Computata ex libratione.
166180 166208	166401 166296	166228
162994 163051	163100	163160
158091 158111	158217	158074
154400	154278	154338
147820 147700	147743 148000 148050	147918
139000	138984	139093

In obſervationibus cap. LIII. non opus eſt idem præſtari. Quas enim adhibui diſtantias Martis a Sole, ad computanda loca Martis apparentia, illas prius hac ipſa librationis methodo inquiſivi. Cumque per illas obſervationes repræſentatæ ſint, erunt igitur juſtæ.

Vides igitur per omnem eccentrici ambitum, obſervationibus creberrimis & certiſſimis confirmari diſtantias diametrales, cap. XXXIX. a priori inventas.

CAPVT LVII.

Quibus naturæ principiis efficiatur, ut PLANETA libretur quaſi in diametro epicycli.



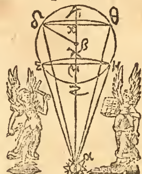
APPARET igitur ex certissimis observationibus, quod via Planetæ in aura ætheria non sit circulus, sed figuræ ovalis, & quod libretur in diametro parvi circelli, hoc modo; Si post æquales arcus eccentri, Planeta pro distantiis circumferentialibus, γα, δα, εα, ζα, hoc est, γα, ια, λα, ζα, quibus cirlcui perfectio innititur, distantias diametrales, γα, κα, μα, ζα, conficiat; ubi ad oculum patet, de semicirculi eccentrici perfectione rescindi tantæ latitudinis lunulam, quanta est quolibet loco differentia distantiarum diversarum, puta ικ, λμ. Hoc jam obtento, non rationibus a priori, sed observationibus, uti jam dixi; jam speculationes Physicę procedent rectius quam hactenus. *** Etenim libratio hæc sese accomodat ad spaciũ in eccentrico confectum; non quidem rationabili seu mentali aliquo modo, ut mens Planetæ æquales arcus eccentrici imperfecti CD. DE. EF. adnumeret æqualibus partibus librationis γκ, κμ, μξ· sunt enim hæ inæquales; sed modo naturali, qui nititur non æqualitate angulorum DBC, EBD, FBE, sed ** fortitudine anguli DBC, EBC, FBC, perpetuo crescentis. quæ fortitudo fere sequitur sinum Geometris dictum: ubi ascensus continua imminutione sensim in descensum mutatur, probabilius, quam si subito Planeta proram convertere diceretur; quod quidem diximus cap. XXXIX etiam experimentis observationum repugnare clarissime. Cum igitur mensura librationis hujus, digitum admodum naturalem intendat: causa quoque naturalis erit; nempe non mens Planetæ, sed naturalis, aut forte, corporalis aliqua facultas.

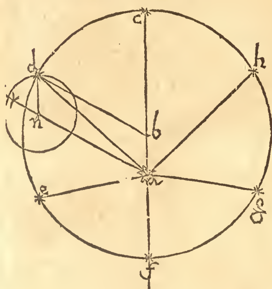
Cap.LVII.

Ὅροι. Quid distantia circumferentialis, quid diametralis:

*** Librationis hujus principium probatur esse naturale.

** Quæ sit genuina & ἀπολόγητος mensura librationis hujus: sive causa, cur sinus versus anomaliæ eccentri metiatur hanc librationem.

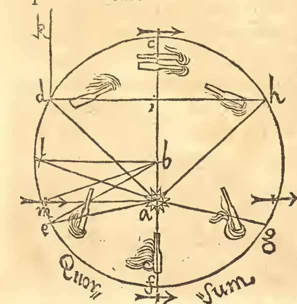




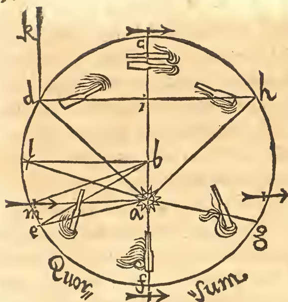
Ac cum sit nobis cap: XXXIX. ex optimis rationibus in præsuppositis, non posse Planetam transitionem facere de loco in locum, nuda contentione virium insitarum, nisi adjuventur aut informentur illæ a vi extranea; cogitandum igitur, si quo pacto, ipsi etiam virtuti Solari, transscribamus hanc librationem ex parte. Id molientes, ad remos nostros jam supra cap: XXXIX. introductos relegabimur. Sit enim flumen aliquod circulare CDE. FGH. in eo sit

Exempla naturalia librationum hujusmodi

In Remis.



Cap. LVII.



nauta, qui remum duplo temporis periodici Planetæ semel convertat, vi insita & æquabilissima: sic ut in c remi linea, ad lineam ex Sole, sit recta alternis reditionibus nunc proram nunc puppim in consequentia dirigens: in F vero sit linea remi, pars lineę ex Sole: in locis cęteris sint inclinationum intermedia. Flumen igitur in DE super remũ influens, deprimet navem versus A, a C parum admodũ, quia parum & inclinatur illa; Sic & in F, quia in hoc articulo, flumen in remum directe impingit: in D. E. vero fortius, quia hic remus multum ad hunc accessum dispositus est, inclinatione sua. Contrariũ evenit in semicirculo ascendente. Flumen enim sub remum illatum in G, H, expellet illum a ☉.

Simul & hoc erit, ut cæteris paribus, in C lentior sit impulsus quam in F, eo quod flumen nostrum in C est debile, in F forte. Atque id etiam ad votum nostrum, quia libratio nostra, eccentri æqualia spacia sequebatur, quorum in superioribus Planeta versatur diutius quam in inferioribus.

Exempli defectus.

Exemplum hoc solam rei possibilitatem docet. Seipso enim est alienius: quia restitutiones remi & fluminis, non eodem sed duplo tempore perficit; & quia facies Planetarum ex terra aspicientibus videntur mutari debere; Lunæ vero facies, ut quæ cum Planetis in eo motu participat, de quo hic disputamus, non mutatur circuitu menstruo; sed ad terram, unde computatur ejus eccentricitas, perpetuo convertitur. Adde quod cum vis fluminis sit materialis (.aqua enim ibi agit pondere & impetu materiato.) vis Solis immateriata. Aliter igitur cum Planetis comparatum esse oportet; nec remo, instrumento corporali, indigebunt ad vim ponderum (ut quibus caret Solis illa species motrix) excipiendam. Sane neque corporali remo dignamur sidera, quantisper illa statuimus rotunda.

Exemplum Magnetis.

Sed nascitur ex hac ipsa refutatione exemplum aliud, quod fortassis erit accommodatius. Quale flumen, talis remus. Flumen est species immateriata virtutis in Sole magneticæ. Quin igitur & remus de magnete quippiam habeat? Quid si ergo corpora Planetarum omnia sunt ingentes quidã & rotundi magnetes? De TERRA (uno ex Planetis, Copernico.) non est dubium. Probavit id GVLIELMVS GILBERTVS.

Gulielmi Gilberti philosophia Magnetica.

Sed describenda hæc virtus pressius; nempe ut duos habeat polos, Planetæ globus, quorum altero Solem persequetur, altero a Sole fugiet. Sit autem axis hujusmodi nobis depictus lingula magnetica, ejusque mucro petat Solem; retineatur autem contra suam magneticam naturam Solis appetentem, in tralatione globi perpetuo sibi ipsi parallelos: nisi quatenus successu seculorum, ab aliis ad alias Fixas nutum suum trans-

Dispositionem aliquã magneticam in ipso corporæ planetæ, videri causam esse hujus librationis.

um transfert, & aphelii progressum hoc modo causatur: quorum utrumque nihilominus mentis opus esse posse fateor; ut quæ ad hunc motum ab animali facultate sat est instructa, cum sit motus, non totius corporis, de loco in locum, (qui motus supra cap. XXXIX. causæ motrici Planetis insitæ recte ademptus fuit) sed partium, circa centrum totius, quasi quiescentis.

CAP. LVII.

Ecce iterum in globo TELLVRIS directionis hujusmodi axis exemplum ex COPERNICO. Nam dum axis TELLVRIS annuo centri circũactu sibiipsi, suisq; sitibus omnibus, manet propemodum æquidistans, æstas & hyems efficitur: * quatenus vero longissima secula illum inclinant, Fixæ progredi putantur, æquinoctia retrocedere.

Exemplum Telluris.

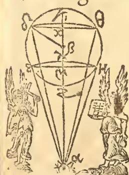
* Præcessionem æquinoctioꝛũ similem esse ꝓgressui apheliorum.

Quid igitur dubitamus attribuere Planetis omnibus ad salvandam eccentricitatis phantasiam, quod uni illorum (TELLVRI scilicet) ex phantasia præcessionis æquinoctiorum, Solisque surgentis & cadentis annuo circumactu, animadversum est inesse?

Vbi quemadmodum deceptus est COPFRNICVS, existimans, peculiari principio opus esse, quod Terram annuatim a Septentrione in Austrum, & vicissim libret, sic ut æstas & hyems eveniat: & cujus molitione circumitioni commensurata, resultet æqualitas reditus anni tropici & siderii (quatenus fere æquales sunt); cum tamen unica constanti directione axis TELLVRIS, super quo fit diurnus motus, illa omnia obtineantur, nihilque extraneis caussis opus sit, nisi ad unicam tardissimam præcessionem æquinoctiorum: Ita hic quoque nullo consilio opus erit motoribus Planetæ, ut ejus corpus simul circa Solem vehatur manens in situ parallelo, simulq; librationem absolvat. Alterum enim ab altero naturaliter pendebit. Tantummodo de progressu apheliorum tardissimo cogitandum restat.

Etenim lingula in C versante & in F, nulla caussa est cur Planeta accedat vel recedat, cum capita Soli objiciat æqualibus intervallis, conversurus utique mucronem ad Solem, si sineretur ab illa vi, quæ ejus directum & parallelum tenet axem. Planeta a puncto C abeunte, sensim cuspis Soli appropinquat, cauda abit. Sensim igitur incipit globus ad Solem adnavigare. Post F sensim cauda appropinquat, caput abit a Sole. Sensim igitur & totus globus, naturali odio, fugit a Sole. E regione autem ipsius A, cum longitudo axis directe in Solem porrigitur, illic accessus, hic fuga est fortissima. Id vero supra postulabant nostra ꝑsupposita ex observationibus derivata, ubi ex $\gamma\kappa, \kappa\mu, \mu\xi$, partibus librationis, quę respondent ęqualibus arcubus eccentri, mediæ partes $\kappa\mu$, erant longissimæ, exiles versus $\gamma.\xi$.

Causa cur libratio in medio celerrima.



Sed & illud consentit, quod observationes volunt $\gamma\kappa$, $\mu\zeta$ æquales, cum tamen arcus ipsorum $\gamma\delta, \varepsilon\zeta$, vel potius in eccentrico CD, EF æquales, inæqualibus conficiantur temporib. & CD longiori; sic ut $\gamma\kappa$ librationis pars tardius absolvatur quam $\mu\zeta$ ipsi æqualis. Nam sic & magnetes ex intervallo majori lentius ad se mutuo accedunt, celerius & citatius a breviori.

Causa cur libratio in summo tardior, in imo celerior.

Retineri axem virtuoſum Planetæ in ſitu parallelo, naturali vi.

Imo vero ipſam etiam vim, quæ retinet axem magneticum in ſitu parallelo, derogans directioni axis in Solem, ab occupatione Martis, cui illam paulo ante permiſeramus, ad naturæ munia traducere poſſumus. Nam etſi obſtare videtur, quod natura uno & eodem modo agat, hæc vero vis retentrix videatur aliis temporibus aliter contendere; utpote annutu axis ad Solem, cui impediendo comparata eſt, in longitudinibus mediis evaneſcente, in aphelio vero & perihelio fortiſſimo exiſtente: at quid vetat vim hanc retentionis eſſe multis partibus fortiorem, quam annnutum axis ad Solem, atque ita illam ab adverſario tam imbecilli vel nihil vel parum admodum fatigari? Exemplum rurſum capiamus ex magnete. In eo manifeſtiſſime permixtæ ſunt duæ virtutes, altera directionis ad polum, altera ferri appetens. Itaque ſi lingula ſeu acus nautica dirigatur verſus polum, accedat vero ferrum a latere; acus a polo declinat parumper, & ad ferrum inclinat, atque ita nonnihil indulget familiaritati ferri; ſic tamen, ut plurimum polo tribuat. Hinc adeo fieri putat GILBERTUS, ut lingula a polo ad præcipuæ magnitudinis continentes declinet; atque ita cauſa declinationis hujus, inſit in terrarum tractibus; prout a dextris vel a ſiniſtris altiores, majores & virtute pollentiores in propinquo ſint.

Cum exceptione tamen.

Exemplum magneticum.

Cauſa cur magnes a polo nonnihil declinet.

Adeoque eadem opera, & æquabilem utrique facultati naturali operationem permittere poſſumus; & contemperatione utriusque, non obſcuram, neque mehercule vanam oſtendere cauſam translationis apheliorum. Eſto enim, ut hæc vis dirigendi axis in Solem deroget nonnihil virtuti retentrici, pro modulo ſuæ ad illam proportionis. In ſemicirculo igitur aphelii, ut in C, mucro verſus H annuet parumper, hoc eſt in antecedentia, cauda vero abnuet a Sole, vincens parumper vim retentricem. Itaque aphelium fiet retrogradum. At in ſemicirculo perihelii, ut in F, annuet idem mucro verſus G, hoc eſt in conſequentia, rurſum vincens vim retentricem in contrarium. Tunc igitur aphelium fiet directum & velox. Quia vero brevior eſt AF quam AC, & Sol propior ipſi F quam ipſi C, ideo & vis converſionis axis magnetici ad Solem fortior in F quam in C. Plus igitur derogabitur retentrici in F quam in C. Non tantum igitur compenſat nutus perihelius in conſequentia, nutum aphelium in antecedentia, ſed etiam ſuperat eum. Atque ita cauſa patet, cur apſides progrediantur, non retrocedant. Itaque aphelium a nobis inventum, valebit tantum in anomalia coæquata 90°, & 270°, quando axis virtuoſus in Solem ipſum porrigitur, qui eſt juſtus ejus ſitus. Eritque motus aphelii ſpiralis, ut infra capite LXVIII, etiam de motu præceſſionis æquinoctiorum ob cauſam aliam exiſtentis, patebit. Directio igitur axis magnetici in ſitum parallelum, ſeu vis, illius cuſtos, non reſpiciet Fixas has vel illas, ſed tantum ſitum ſui corporis, ut is eſt, quolibet tempore. Et re ſimpliciter perpenſa, quia directio hæc quieti ſimilior eſt quam motui, in materia, inque corporis diſpoſitione potiori jure quæritur, quam in aliqua Mente.

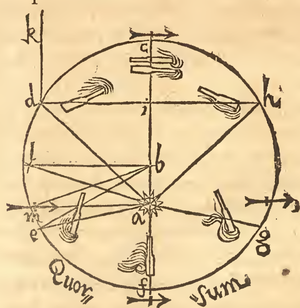
Quæ cauſa motus apheliorũ.

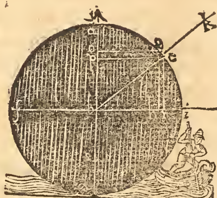
Cur non retrocedant aphelia.

Age

Age vero arctioribus vestigiis persequamur hanc similitudinem librationis Planetariæ cum motu magnetis; idque demonstratione pulcherrima Geometrica: ut appareat, magnetes talem habere motum, qualem in Planeta deprehendimus. *Sit* D F A *vel magnes rotundus vel ipsum corpus Martis*: D A *linea, secundum quam porrigitur virtus magnetica*: D *polus, Solis appetens*: A *polus, a Sole fugiens.* Primum notabis, idem esse in hac speculatione, sive consideremus integrum globum corporis magnetici, sive unam solam ejus lineam Physicam virtutis, ipsi D A parallelon.

Cujusmodi librationes magnetem aliquē rectè dispositū perficere consentaneum sit.





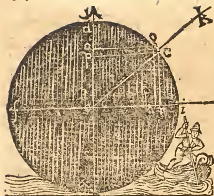
Cæcâ mari signas Nautis vestigia Magnes: Quid mirum, Errones nutibus ire tuis?

Cum enim virtus hæc magnetica sit corporalis, & cum corpore dividua, ut probavit GILBERTVS Anglus, B. PORTA, & alii; certe quia globus constat ex infinitis quasi lineis Physicis ipsi D A parallelis, quarum virtus in rectum & unam mundi plagam extenditur; de singulis seorsim idem erit judicium circa qualitatem motus, quod est de universis conjunctim. & vicissim. *Sit ergo loco totius corporis, omniumque ejus filamentorum, medius axis* D A *ad speculandum propositus. Bisecetur* D A *in* B, *& ipsi* D A *perpendicularis agatur* F B I. *Igitur Planeta sic collocato, ut* B I *in centrum tendat Solis, appropinquatio nulla erit. Anguli enim* D B I, A B I, *sunt æquales, quare & æque fortes; ille ad appropinquandum, hic ad fugiendum. Hoc igitur est, quasi æquipondium in mechanicis. Itaq;* B *centrum Martis hoc pacto in apside versatur, puta in aphelio, remotissimum a Sole. Sumatur jam arcus aliquis* I C, *mensurans angulum anomaliæ coæquatæ, & educatur* B C, *& producatur in* K. *Collocetur autem Planeta sic, ut* B C *in Solem tendat, qui sub* K *intelligitur.* Quæritur primo mensura fortitudinis accessus Planetæ. *Accessus enim fit, quia* D *polus appetens inclinatur ad* K *Solem angulo* D B K. A *vero fugiens abnuit angulo* A B K. *Cum igitur sit naturalis ista anguli fortitudo, erit in ratione stateræ. At ducta ex* C *in* D A *perpendiculari, quæ sit* C P, *erit inter* D P, P A *ratio stateræ. Libra enim ex trutina* K B *suspensa, & manentibus brachiis, angulo* D B K, *erit pondus brachii* B D *ad pondus brachii* B A, *ut* D P *ad* P A; *adeo ut si brachia ex* C P *suspenderentur in* P, *& pondus* B A *accommodaretur ipsi* P D, *pondus vero brachii* B D *ipsi* P A, *tunc* D A *cum* C P *pendula trutina facerent rectos angulos. Vide Optica*

Quæ mensura celeritatis librationis in puncto quolibet.

Libratio hæc, habet rationē stateræ, congruam nomini suo.

CAP. LVII.



ptica mea. & non facile movearis incuriosis experimentationibus. Vt igitur D P *ad* P A, *sic fortitudo anguli* A B C *ad fortitudinem anguli* D B C. *Fugæ igitur vim metitur hic* D P, *appetentiæ vim* P A. *Aufer a* P A *æqualem ipsi* D B, *quæ sit* A S. *Ergo* S P *est mensura virtutis appetentis solitariæ, impedimento fugæ ablato: idque in proportione, qualium* A D *metitur vim maximam solitariam. Sed qualium dimidia* D B *metitur vim maximam, talium & ipsius* P S *dimidia scilicet* P B, *hoc est sinus* C N *anomaliæ coæquatæ* C B I, *metitur vim accessus nudam, hoc situ Planetæ ad Solem.* Igitur sinus anomaliæ coequatæ est mensura fortitudinis accessus Planetæ ad Solem illo loco. Atque hæc incrementorum virtutis mensura est.

Quæ mensura spacii per librationem confecti usque ad datum momentum.

Spacii libratorii per hæc continua virtutis incrementa confecti, mensura longe est alia. ostendunt enim observata, si ipsi I C anomaliæ coæquatæ respondeat sua anomalia eccentri G I, quod I H sinus versus arcus G I sit mensura librationis peractæ. Id si etiam ex ipsa prius indicata mensura celeritatis C N deduci potest, tunc conciliaverimus experientiam cum demonstratione libræ. *Cum enim cujusque arcus sinus sit mensura fortitudinis illius anguli, summa sinuum erit fere mensura summæ fortitudinum seu impressionum per omnes partes æquales circuli: quarum omnium communis effectus est tota libratio peracta. Atqui summa sinuum* I G *arcus (sint enim jam æquales* I C & I G *anomaliæ alias diversæ ad vitandam confusionem) ad summam sinuum quadrantis, est fere ut* I H *versus sinus illius arcus* I G, *ad* I B *versum sinum quadrantis.* Dixi fere. Nam in principio, cum sinus versus & parvus est, & parva habet incrementa, dimidio minus exhibet quam summa sinuum. Ecce. *Capiat quadrans partes 90°. Summa 90 sinuum est 5789431. Jam olim enim addidi omnes ordine. Summa sinuum in arcu 1°, hoc est, sinus primus, est 1745. & ut illa summa ad hunc, sic 100000 ad 30. Contra sinus versus quadrantis est 100000, sinus versus gradus 1° est 15, quod est dimidium de 30.*

Quæ sit proportio sinus versi alicujus arcus, ad summam sinuum rectorum, omnium antegressorum graduum.

Propotionem esse fere & ad sensum, constantem.

Hoc ἀγεωμετρήτῳ & peccanti principio lector nihil deterreatur. Nam priusquam sensibilis fit portio librationis, jam insensibili differunt utriusque modi effectus. *Nam summa sinuum 15, quæ est 208166, ostendit 3594. At sinus versus gr. 15°. ostendit $\frac{3407}{100000}$, quod admodum paulo minus est illo. Sic summa sinuum 30, quæ est 792598, ostendit per regulam proportionum, partem librationis 13691 de 100000. At sinus versus gr. 30°. ostendit 13397. Et summa sinuum 60, quæ est 2908017, ostendit paulo plus 50000, cum sinus versus gr. 60° sit 50000.*

Applicatio librationis magneticæ jam demonstratæ, ad librationem Planetæ observatam.

Cum ergo demonstratum sit, magnete aliquo sic accommodato, ut ponimus accommodata esse in cœlo corpora Planetarum ad Solem, librationem corporis magnetici futuram talem, quam metiatur sinus versus, causa confecti spacii: testentur vero observationes, corpus Planetæ librari in eadem mensura sinus versi anomaliæ eccentri: valde igitur consentaneum est, Planetarum corpora esse magnetica, sic ad Solem disposita, ut diximus.

Ostendendum nunc est, non esse valde male factum, quod arcus I C & I G pro iisdem sumpsi. *Quando dico, I C arcum in corpore Planetæ esse mensuram anomaliæ coæquatæ, tunc loquor proprie, & tunc C N est genuina mensura fortitudinis illius, quæ competit Planetæ, cum Solem in linea B K habet.* Quando vero dico, I G esse mensuram anomaliæ eccentri, quæ respondeat anomaliæ I C, loquor improprie, abusus circulo corporis Planetæ ad repræsentandum eccentrum. Cum autem in descendenti semicirculo eccentri, major arcus anomaliæ eccentri, minori coæquatæ respondeat, I G scilicet ipsi I C; plures omnino sinus colligimus in I G quam in I C: & hoc jure. Cum enim sinus metiatur fortitudinem, & fortitudo agat pro rato temporis, & pro rato propinquitatis ad Solem (de prope enim fortiores sunt magnetes) hoc est, ut brevis sim, pro rato I G arcus; omnino totidem sinus sunt in I C constituendi, quot in I G inveniuntur.

Eandem esse proportionem inter sinus versos anomaliarum eccentri, quæ est inter summas sinuum rectorum anomaliarum coæquatarum, respondentiũ iisis anomaliis eccentri; valde præcise.

Quanto Planeta tardior in quolibet arcu, tanto minores partes anomaliæ coæquatæ faciendas, ut earum collecti sinus justa mẽsura esse possint virtutis per illam anomaliam coæquatam effusæ.

Tantummodo in hoc peccamus, quod illos multos sinus justo longiores sumimus. ut G H est longior quam C N.

At hic excessus primum est per se exiguus & insensibilis. Nam in principio quadrantis parum differunt arcus I C & I G, & sinus parvi sunt: in fine quadrantis, cum est æquatio eccentri C G maxima, parum sinus differunt.

Deinde hic error nobis ex voto est. Semper enim paulo plus dant summæ sinuum quam sinus versi; quibus ab experientia commendatis hic jam studemus accommodare & conciliare rationes libriles & magneticas. Ergo hic præsens noster error, longos sinus pro brevibus accumulans, cavetur, si pro summis rectorum utimur simplicibus sinubus versis; cum summæ sinuum non ad unguem paria faciant cum sinubus versis, sed eos excedant effectu librationis.

Defectum proportionis, quã posuimus esse inter sinum versum & summam sinuum rectorum, cõpensari a contrario errore, dum sinus rectos nimis longos colligimus anomaliæ eccentri, pro coæquatæ.

Rem igitur intra sensus propinquitatem adduximus optimis rationibus. Concludamus, corpus Planetæ, instar magnetis, accedere & fugere, lege stateræ in imaginaria diametro epicycli in Solem tendente, & diametrum corporis virtuosam & realem D A, in longitudines medias porrigi, nempe B D hoc tempore in 29°. ♉, B A in 29°. ♏. aphelium enim est in 29°. ♌.

Hoc pacto accessus ille libratorius citra mentis operam, a vi magnetica, insita quidem & solitaria perficitur, sed cujus tamen definitio a forinseco corpore Solis dependet. Definitur enim, vis, Solis appetens, vel ab eo fugiens. Ac etsi vis hæc inter magnetes, quæ illos conjungit, debet esse mutua: ego vero supra cap. XXXIX de Sole negavi vim Planetarum attractricem: intelligebatur tamen tantummodo mere attractrix, ut ex usurpato argumento patet. Hic autem ponitur simul attractrix, simul alio situ repultrix. Vel etiam hoc ponatur, ut Sol instar ferri nondum imbuti, tantummodo petatur, non vicissim petat: cum ipsius filamenta supra fuerint circularia, Planetarum vero hic ponantur recta.

Vim magneticam insitam corporibus Planetarum excitari & in actum pduci a consimili vi Solaris corporis.

Sufficit mihi ex hoc exemplo magnetis demonstrasse possibilitatem rei in genere. Cæterum de re ipsa in specie ambigo. Nam quod Tellurem attinet, certum est, axem ejus, cujus æquabili & æquidistanti directione,

Difficultas & imperfectio hujus exempli magnetis.

ctione, anni tempora efficiuntur in punctis cardinalibus, ineptum esse ad hanc librationem & ad aphelium; cum Solis apogæum, vel Terræ aphelium, hodie pene coincidat cum punctis Solstitialibus, non vero cum æquinoctialibus, quod nobis esset opportunum; nec manserit in eadem remotione a punctis cardinalibus. Quod si hic axis non est idoneus, nullus in toto Telluris corpore idoneus esse videtur, cum nullus ejus tractus sit, qui quiescat in eodem situ, toto globi corpore circa priorem illum axem diurna & irrequieta gyratione circumvoluto.

Cap. LVII.

De mentali hujus librationis principio. Vereor dicere rationali, ne discursus rationis subintelligatur.

At vero, si nulla plane materialis & magnetica facultas absolvere potest munia illa Planetis privatim commissa, ob defectum mediorum, idoneæ scilicet diametri corporis, sibiipsi in circumlatione perpetuo æquidistantis; qui defectus jam in uno Planetarum, in globo scilicet Telluris, apparuit: accersatur ergo mens, quæ ut capite XXXIX dictum, ex contemplatione diametri Solis crescentis, in cognitionem veniat distantiarum, quas conficit; & præsideat facultati seu animali seu naturali, sic accommodandi sui globi in situ parallelo, ut debito modo a Solari virtute impellatur, & respectu Solis libretur; (Mens enim nuda & facultate inferioris gradus destituta, eo ipso non posset quicquam in corpus.) simulque consilio utatur, ad librationis tempora restitutioni periodicæ non plane æquanda, & sic ad transferendas apsidas. Quarum rerum verisimilitudines supra cap. XXXIX sunt explicatæ.

Restat, ut quia ex observationibus jam tenemus leges & quantitatem hujus librationis, qua diametri Solis aspectus variatur, quas cap. XXXIX adhuc ignoraveramus, jam videamus, an illæ leges tales sint, ut verisimile sit eas innotescere Planetæ. Leges librationis erant istæ, ut anomaliæ eccentri sinus versus metiretur partem librationis confectam.

Proportionari augmenta diametri Solis, cum sinubus versis anomaliæ coæquatæ.



Dico ergo initio: dato & concesso illo, de quo testantur observationes, Planetam scilicet post æquales arcus eccentri, inveniri in signis $\gamma.\kappa.\mu.\zeta.$ non vero in signis $\gamma.\iota.\lambda.\zeta$ tunc diametri Solis incrementum exhibere legitimam mensuram sinus versi anomoliæ *coæquatæ; non minus atque scimus, anomaliæ eccentri sinus versos esse mensuram librationis.

* Mensurat anomaliæ { eccentri / coæquatæ } sinus versus { Librationem Planetæ / Augmentum diametri Solis, ut ea apparitura fuit spectatori in corpore Planetæ supposito: & vicissim.

Quia ergo Planetæ mens, siquidem ei aliqua adjuncta est, spacia, quæ libratione trajecit, non aliter percipit, nisi argumento auctæ diametri Solis, ut cap. XXXIX dictum; oportebit ei innotescere sinum versum anomaliæ coæquatæ, ut ad ejus præscriptum diametrum Solis augeat, accedendo.

Demonstratio hujus rei hæc est. *Sit enim Planeta post æquales arcus imperfecti eccentri* CD, DE, EF, *in* $\gamma.\kappa.\mu.\zeta.$ *& connectantur puncta* D. H. *secantia diametrum* CF *in* I. *Quia ergo recta* $\delta\,\kappa\,\vartheta$, $\varepsilon\,\mu\,\eta$, *secant epicyclum*



cyclum in similes arcus cum eccentrico ex constructione, erit ut c f ad c i, sic γ ζ ad γ κ, altera sectio alterius mensura. Cap. LVII

His ita habentibus, dico etiam secuturum, ut eadem mensura accumulentur incrementa diametri Solis in α, ex γ.κ.μ.ζ. inspecti, qua mensura crescit sinus versus anomaliæ coæquatæ. Id in solidum demonstrare hic importunum esset. Intelligi vero facile poterit, in solidum ita habere, si media & extrema simul contingere demonstremus. *Igitur in* c *anomalia coæquata est nihil; sinus versus nihil: & Sol ex γ inspectus, apparet minimus, ita ut incrementi ejus portio sit itidem Nihil. Sic in* f *anomalia coæquata est* 180°. *Sinus versus æqualis integræ diametro 200000. & Sol ex ζ inspectus apparet maximus, ita ut incrementũ ejus totum accesserit.*

Pro anomalia igitur coæquata 90. erigatur ex a *perpendicularis* a m *ipsi* c f. *& connectatur* m b. *Educatur etiam ex α tangens epicyclum in ν· & punctum ν contactus cum β centro connectatur. Cum ergo ανβ sit rectus per octavam tertii* Euclidis, *&* m a b *rectus ex constructione, & βν, βα, æquales ex constructione, ut & βα, βμ· Triangula igitur sunt æqualia & congruentia. quare νβα,* a b m, *æquales. Ex ν in γζ perpendicularis cadat νο. Quare cum νοβ sit rectus; æquatur igitur ipsi* m a b; *& νβο æquabatur ipsi* m b a; *triangula igitur sunt similia; & ut νβ ad βο, sic* m b *ad* b a, *& vicissim. Cumque æquentur νβ, βγ, βζ, &* m b, b c, b f; *sunt igitur νβ, βο, junctæ, hoc est γο, ad ος, sicut* m b, b a, *junctæ, hoc est* g a, *ad* a f. *Cum igitur* c a *sit sinus versus anomaliæ eccentri* c b m, *& ponatur metiri partem librationis respondentem, erit γο illa pars. Ergo in hac anomalia eccentri* c b m, *vel coæquata* c a m *gr.* 90°, *Planeta erit in ο.*

Sed anomaliæ coæquatæ gr. 90°, *scilicet* c a m *sinus versus est dimidium totius diametri, scil. 100000. Dico etiam diametri Solis in* a *α quantitatem visibilem ex ο, fore medio loco inter quantitatem visi ex γ & ex ζ, sic ut dimidium augmenti accesserit, Planeta in ο versante infra.*

Sit enim diameter corporis Solis αξ· anguli visionis ξζα, ξοα, ξγα, connexo signo ξ cum signis ζ.ο.γ. Et quia sunt æquales a f, *ζα· sic* a c, *αγ· & ut* c a *ad* a f, *sic γο ad οζ· Ergo ut γα ad αζ, sic γο ad οζ. Sed insensibiliter differunt, γξ a γα, & ζξ a ζα. Ergo ut γξ ad ζξ ad sensum, sic γο ad οζ. In triangulo igitur γξζ, angulus ξ divisus est linea ξο, sic ut basis γζ secaretur in proportione laterum γξ, ζξ. Ergo per tertiam sexti* Euclidis *conversam, angulus γξζ, linea ξο, in duo æqualia sectus est; & γξο dimidium est ipsius γξζ, totius augmenti diametri Solis. Quod erat demonstrandum.* Certum est itaque de extremis & medio, quod hoc pacto, si librationis diameter dividitur a Planeta in proportione sinuum versorum anomaliæ eccentri,

diameter Solis augeatur in proportione sinuum versorum anomaliæ coæquatæ.

Id majoris evidentiæ caussa etiam hinc ex parte patet. *Erigatur recta* BL *ex* B *ipsi* GB *ad perpendiculum: & centro* A, *diastemate æquali ipsi* BC, *scribatur arcus secans* BL *in* L: *& connectatur* AL. *Cum ergo sit anomalia eccentri* CBL 90°; *erit sinus versus* CB 100000, *dimidium totius diametri; quare & libratio* γβ, *dimidium totius* γζ: *& proinde distantia erit* βα. *Ei vero æqualis est ex constructione* AL. *quare Planeta erit in* L. *Et quia ipsi* BC *vel* BM *æqualis est* AL, *&* BA *commune latus, &* LBA *rectus, ut &* MAB: *triangula igitur* BMA, ALB *congruunt. Itaq; ipsi* AM, *æqualis est* BL. *Sed* AM *æquatur ipsi* αυ *ut supra; ergo &* BL. *Sed* αυ *scilicet prætensa recto* αου, *longior est quam* αο *subtensa acuto* αυο. *ergo &* BL *longior est quam* αο. *&* AL *longior est quam* BL. *multo igitur longior* AL *quam* αο. *Minor ergo videtur Sol in distantia* AL *quam in distantia* αο. *Distantiâ vero* αο, *jam modo videbatur medius inter maximum & minimum. quare in distantia* AL *apparet Sol minor medio.* In L igitur etsi dimidium de semicirculo eccentrici est absolutum, tamen minus dimidio incrementi accessit diametro Solis. Sane quia & anomalia coæquata LAC minor est dimidia 90°. Atque hoc illud est, quod cap: XXXIX nos torserat, ut præcedenti cap. LVI. dictum. Si enim orbita Planetæ perfectus fuisset circulus, augmentum diametri ☉ mensurasset augmenta sinuum versorum anomaliæ eccentri: cujus observatio alienior est a mente Planetæ quam observatio coæquatæ: ut jam audiemus. Vide igitur a contrariis, quam commode ista mensura Planetæ tribuatur quamq; plausibiliter.

Planetam non posse habere cognitionem anomaliæ eccentri.

Si librationis ipsius mensuram a Mente comprehendendam poneremus, anomaliæ eccentri sinum versum, quem observationes commendant; tunc destitueretur mens Planetæ ab hoc medio diametri Solis variabilis: quia se non accommodat ad sinus versos anomaliæ hujus eccentri. Planetæ enim iter non est circulus. Et mens Planetæ intelligeret librationis partes, seu spacia conficienda seipsis, sine signo. quod pridem inter absurda retulimus. intelligeret & anomaliam eccentri, quæ est angulus, inter duas rectas ex centro eccentri ejectas, alteram per punctũ aphelii, alteram per centrum Planetarii globi. In schemate est DBC (vel ejecta ex D parallelo ipsi BC, linea DK. tunc KDB est ejusdem anomaliæ eccentri complementum.) Si ergo mens percipit angulum KDB, necesse est ut percipiat trina puncta K. D. B. De puncto D non est dubium, quia hoc est centrum sui globi. De K non multo dubito. Nam BC & DK ob infinitam Fixarum distantiam tandem coincidunt in eundem Fixarum locum: & fixæ sunt corpora realia. Itaq; nihil est absurdi, Planetæ mentem sensu quodam occulto in conspectu habere Fixam illam, quę quovis tempore præbet aphelio hospitium. De Sole B negatur, ejus sensum competere in mentem Planetæ, quia B nullo corpore vestitur.

Et tamen ne hoc quidem dogmate opus fuit, in modo naturali paulo superius.

Prætereaque & caussa sublata, cur B inspiceretur, effectus quoque tollitur. At B inspici debet, si circulus C D est conficiendus. Orbitæ vero Planetarum non sunt circulares perfecte; quod capite XLII ex observationibus probatum est. Ergo neque collimant Planetæ ad B. Et sic ipsum B quasi centrum, posterius est ipso itinere C D. Si vero inspiceretur a Planeta, prius esset ipso itinere.

His itaque de caussis nego sinum versum anomaliæ eccentri mensuram subministrare Planetæ, librationis suę, non quod hęc mensura non sit, sed quia etsi sit, a Planetæ tamen mente non respicitur.

At si augendam & minuendam ☉ diametrum Planetæ ponimus pro medio seu adminiculo, per quod ad justas & seipsis imperceptibiles distantias ipse librationibus suis pervenit, huicq; diametro ☉ variandæ ex demonstratione proxime expedita regulam demus & mensuram, a Planetæ mente percipiendam, anomaliam eccentri coæquatam, in schemate D A C, vel potius K D A: jam igitur stamus rectius. Nam utraq; signa sunt perceptibilia: ex parte librationis, crescens & decrescens magnitudo diametri ☉; ex parte mensuræ seu anguli, tria puncta corporibus vestita. Nam in A ipse ☉ est, in D Planeta, in K Fixa, index aphelii.

Planetam posse habere cognitionem anomaliæ coæquatæ.

Fortassis itaq; dicendum erit, (quod quidem & jam supra cap. XXXIX posito casu, quod Naturæ vires non sufficiant motibus cœlestibus administrandis sumus amplexi) Planetæ tributum esse sensum lucis Fixarum Solisque; cujus radiationum concursu apud centrum Planetarii corporis, angulum hunc anomaliæ coæquatæ æstimet.

VNA sola difficultas est expedienda. Quamobrem non hic ipse angulus, fiat mensura operi Planetario, quod est hic augere diametrum Solis accessu ad Solem, sed pro angulo, ejus sinus versus? * Et quibus mediis Planeta sinum anomaliæ coæquatæ percipiat? Vtrum ipse quoq; more hominum ratiocinando in Geometricis proficiat? cum tamen nullum hactenus munus, motus cœlestes administrandi, in Planetæ mentem competierit, quod non instinctu divino, inde a primævo rerum conditu, huc usque pertingente, citra ratiocinationem ullam, obiri posset.

Planetæ mentē siquidem intenta est ad anomaliæ coæquatæ angulū, non æstimare ejus magnitudinem, sed sinuum.

* Quemadmodū paulo ante sinus rectus anomaliæ eccētri (volui respondentis coæquatæ) fuit index fortitudinis librationis; sinus vero versus anomaliæ eccentri fuit index confectæ librationis: Ita hic sinus ipsæ anomaliæ coæquatæ est index celeritatis, qua crescit Solis diameter; sinus vero versus anomaliæ coæquatæ, est index augmēti jam comparati per omnes celeritates antecedentes.

Repetendum itaque ex paulo supradictis, quod sinus anomaliæ coæquatæ sit index fortitudinis angulorum K D A. de quib. Aristoteles in Mechanicis, & hoc eodem capite paulo supra. Nam duo brachia commissa angulo obtuso, facilius diriguntur, quam angulo recto, idque in proportione sinuum. Et vicissim duo brachia angulo acuto coagmentata, facilius in unam rectam coguntur, capitibus conjunctis, quam si angulo acuto coagmētarentur. Repete demonstrationem ipsam ex paulo præmissis.

Itaq; uno modo, si constet Planetam habere sensum fortitudinis angulorum, nihil erit absurdi, si dicamus (nostro hominum conceptu) innotescere illi sinus angulorum. At cur ille sentisceret naturalem fortitudinem angulorum? Nimirum ad naturalia revolvimur principia. Sint enim ut prius, tractus certi corporis Planetarii, quibus insit vis magnetica, directionis in lineam, quæ tendit in Solem. Sit autem jam non, ut prius, Naturæ corporis, sed animali facultati, seu quæ regit corpus Planetæ

Modus, quo Planeta in cognitionem venire possit sinus versi.

Cap. LVII.

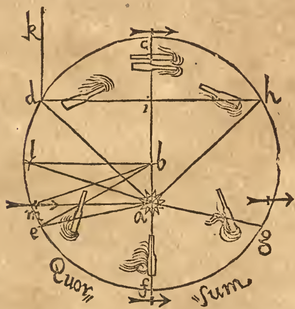
intrinſece, hoc tributum, ut dum a Sole rapitur, axem illum magneticum ad easdem perpetuo Fixas dirigat; niſi quatenus ſucceſſu ſeculorum eum parum inclinat. Orietur itaq; pugna facultatis animalis cum facultate magnetica, & victoria animalis: non aliter atq; cap. xxxiv. dixeramus, corpora Planetarũ naturaliter q̧etē appetere, ſed moveri à vi extranea ☉.

Vel cape accommodatius exemplum. Brachii humani naturale pondus deorſum vergit ad Terræ centrum; animalis vero facultas hoc præſtat vexillifero, ut illud ſupra caput extendat, & in gyrum agat: ubi vincit animalis facultas naturale pondus, vinceretq; perpetuo, niſi corpus vexilliferi cum omnibus facultatibus mortale conditum eſſet.

His itaq; poſitis, Planetæ mens ex lucta facultatis animalis, ad retinendum axem magneticum comparatæ, cum magnetica virtute directionis in Solem, intelligere & ꝑcipere poterit fortitudinem angulorum.

Et hic modus confirmari videtur etiam per exemplum Lunæ, quam certum eſt, in diametrali linea Solis & Terræ fortius incitari, ob hanc ipſam forſitan angulorum fortitudinem.

Typus motuũ cœleſtium, ſi mens iis concurrat.



Tandem igitur ſumma hæc erit. Planeta conſtitutus in aphelio, nihil ad Solem nititur, ſed provehitur pro ratione diſtantiæ a c. ad hanc promotionem ſequitur angulus kda. ad anguli hujus proportionem fortitudinis ipſe Planeta Solis diametrum auget, accedendo ad Solem. acceſſu minuit diſtantiam, ut ſit ad. minuta diſtantia celerius ꝓvehitur. celerius igitur mutatur kda angulus. celerius igitur Planeta (cæteris paribus) auget ☉ diametrũ. Ita efficitur perennis circulatio, nō ꝑ intervalla, qualia nos in noſtris cogitationib. & calculo ſtatuimus, inſenſibilia errata nō conſiderātes, ſed plane cōtinua.

Comparatio principii mentalis cum magnetico.

Dixi hæc hactenus cum conditione, ſi libratio, qua de teſtantur obſervationes, nequeat perfici a virtute aliqua magnetica, Planetarum corporibus inſita, & ſi omnino neceſſe fuerit, nos ad Mentem confugere. Cæterum ſi comparare libeat illam naturalem & hanc mentalem motionem: illa quidem per ſe ſtat, nihil indigens; hæc vero mentalis, quomodocunque illam animali facultate movendi corporis inſtruas, teſtimonium illi magneticæ perhibere, ejusque ſubſidia accerſere videtur. Primum enim mens ipſa nihil poteſt in corpus. Oportet igitur menti adjungere facultatem exſequendi ſua munia in corpore Planetæ librando. Facultas illa aut animalis erit, aut naturalis & magnetica. Animalis eſſe non poteſt. nequit enim facultas animalis transportare corpus ſuum de loco in locum (ut requiritur in hac libratione) ſine poteſtate alterius corporis adminiculantis. Erit igitur magnetica facultas hoc eſt Naturalis conſenſus inter corpora Planetæ & Solis. Itaque mens naturam & magnetes in ſubſidium vocat.



Deinde mens hæc ad dimidium decursum regulæ suæ seu anomaliæ coæquatæ, dum dimidium perficit operis sui, quod consistit in augenda vel minuenda diametro Solis, supra quidem γo librationis partem absolvit majorem, infra vero $o\zeta$ minorem. Neque γo, $o\zeta$, respondent partibus temporis. Nam plus moræ consumitur in γo, quam ejus supra $o\zeta$ excessus requirebat. Neque continuo augentur partes a ζ versus γ, sed apud $\gamma\varkappa$ sunt minores, ut & apud $\alpha\zeta$. At mentis opera solent esse constantia.

Propterea nobis fuit opus, illam instruere facultate animali, atque magnetica, & pugnam utriusque comminisci, qua mens admoneretur de officio suo, de quo nec temporis nec spaciorum confectorum æqualitate admoneri potuit. Itaque rursum lenti subsidium a natura petivimus.

Contra hæ modificationes omnes insunt revera operi virtutis magneticæ extraneæ Solis, eique conjunctæ magneticæ, insitæ ipsi Planetæ, ut supra explicatum. Si ergo per sese officium faciunt virtutes magneticæ, quid opus illis est mentis directorio?

Ac etsi de magnetica vi ipsis corporibus Planetariis insita incerti mansimus, contemplatione axis Telluris, qui diversus est a linea apsidum Solis: at hæc difficultas utrinque communis est. Nam & Mente posita, tamen coacti sumus admittere talem axem, qualem in Tellure desideramus; quo mediante mens apprehendat fortitudinem anguli, seu ejus sinum versum. Contra vehementer urget nos verisimilitudo, ut librationem hanc Planetarum, quæ citra controversiam leges Naturæ sequitur, Naturæ ascribamus in solidum, quomodocunque ea insit corporibus Planetarum.

Adeoque & ipsam hanc comprehensionem sensitivam Solis & Fixarum, quam molliter ego accipio, Mentique Planetæ indulgeo, nescio an sufficienter lectori Philosopho comprobaverim.

Accedit & hoc, quod in ipsis etiam modis, quos Menti præscripsimus, omnium, qui possunt esse, probatissimos, implicari videtur quædam incertitudo Geometrica; quæ nescio an non a DEO ipso repudietur, qui hactenus semper demonstrativa via progressus esse deprehenditur. Nam si Planeta prout ad Solem, partim insita vi appropinquaverit, in alium & alium gradum virtutis ex Sole adventitiæ venit (ut quidem venit.) & si diversi gradus, reciproce ipsius etiam Planetæ vim appropinquandi intendunt, dum angulum augent, qui Regula ponitur appropinquationis, seu auctionis diametri Solis: Nisus Planetæ proprius, denique sibiipsi fiet ex parte mensura, & in intentione Planetæ, simul prius & posterius; cum sit per partes inæqualis, & ob hoc ipsum mensura indiguerit. Quo pacto non demonstrative, sed quasi per regulam falsi, dabitur exploratio, temperandarum virium utriusque virtutis, ut eodem tempore sese expediant, eodem corporis circumactu:

Posita mente quæ sequatur caussa progressus apheliorũ.

De ἀντιφράξει iterum.

Nisi forte quis ex hac ipsa mensura ἀγεωμετρήτῳ progressum apheliorum occasionem invenire suspicari velit. Sed nos supra cap. xxxv in suspenso reliquimus, an non hoc genus motuum ab alia causa scilicet ab ἀντιφράξει, possit existere; ut sicut ferrea tabella vim magnetis lingulæ ferreæ intercipit, sic Planetarum corpora sibi mutuo etiam suas virtutes magneticas proprias, quibus ad Solem annuunt, intercipiant. Nam ne cum Solari virtute hoc fieret, ne inquam Solaris virtus, communis omnibus, interciperetur uni, interjectu alterius; distinximus inter essentiam corporis Solaris & Planetariorum. Cum igitur non distinxerimus inter corpora ipsorum Planetarum, videtur hoc in caussa relinqui. Neque sane expediri potuit, nisi deprehensa verissima dispositione magnetici corporis Planetæ, qua libratio administretur.

Antiphraxin non transponere aphelia; nec per modũ Naturæ.

Sed ut ratiocinationis sit exemplum: Sit dispositio magnetica Planetæ, qualem paulo ante cum introduxissemus, postea de Tellure negavimus. In ea non habet locum impedimentum ab ἀντιφράξει. Nam quia virtutis magneticæ effectus fuit, ad Solem tendere, & a Sole fugere, interimque directas tenere fibras sedis magneticæ; si ergo alius Planeta, Solem inter & Planetam interveniens, impedit hanc adnavigationem ad Solem vel fugam, non impedito communi motu ex Sole: minus igitur justo adnavigabit vel fugiet: & sic mutabitur circuitus amplitudo cum periodico tempore, successu seculorum; iterumque corrigetur contrariis eclipsationibus; at non transferetur aphelium ex hac quidem ἀντιφράξει. Igitur causa motus apheliorum a nobis prius allata, adhuc sola regnat, sine socia vel æmulo.

Nec per suppositionem mentis.

At neque si mens librationi modo dicto præsideat, quicquam nocebit ἀντίφραξις. Vteretur enim mens pro regula, ut dictum est, augendæ Solis diametri, angulo anomaliæ coæquatæ; & ejus sensu exiguum ad tempus privata, quippe tecto Sole, posset, si diis placet, compensare, quod neglexisset, Sole rursum emergente, & anomaliam coæquatam reducente in conspectum. Dominatur enim mens, si qua est, animali facultati, eaque alias etiam inæqualiter utitur pro re nata. Cur non igitur & hic ea extra ordinem uteretur ad tollendam hanc discrepantiam mensurę (anomaliæ coæquatæ) & mensurati (diametri Solis) quæ per Solis eclipsin irrepserat? Quid quod etiam alii hujusmodi sunt tardi motus, ut æquinoctiorum præcessio, orta ex axis Telluris directione ad alias atque alias Fixas, non ad Solem? ubi nihil efficere potest Solaris luminis aversio, cum nec ejusdem præsentia illam efficiat.

Quid Physicus dicere possit, ut neget ἀντίφραξιν.

Itaque ut ἀντιφράξεως magneticarum effugiamus incommoda etiam in propriis Planetarum librationibus, non minus q̃ cap. xxxv. in communi raptu ex Sole, dicendum est, similia quidem esse posse Planetarum corpora caussa magneticæ dispositionis; sed aut longius ab invicem remota quam ut orbes virtutum Planetarum coeant mutuo, aut fortiorem virtutem ex Sole emanantem (non minus illam, quæ proprias Planetarum virtutes in actum elicit, quam illam, quæ illos in orbem rapit.) quam ut objectu imbecillioris corpusculi impediri omnino possit; sed

transire

transire, ut lux per globum aqueum transit, aut tantæ exilitatis esse corpora Planetarum ut nihil efficiant; nec Solem unquam ulli Planetarum qui a Sole movetur, ab alio Planeta, in solidum intercipi; quemadmodum Telluri Sol a Luna nunquam in solidum intercipitur. Nam etsi Lunæ quidem totus Sol aliquot horis tegi potest; at Luna non libratur versus Solem, sed versus Terram, cujus aspectu ipsa privari nunquam potest, cum Lunam inter & Tellurem corpus nullum intersit.

CAP. LVII.

Quod si tamen alicui videtur plausibile, ttanspositum apogæorum esse momentaneum, & ex hac causa, eclipsati Solis oriri; dicat is, si placet, Ne libratio, sub eclipsim interrupta (dum Planeta interim a Sole translatus est in alium angulum, aliamque ejus fortitudinem) eclipsi finita, subitum celeritatis intervallum admittat, ideo compensari hunc anguli saltum a Planeta ipso; inclinatione axis tali facta ad Solem, post eclipsim, qualis erat in principio eclipsis. Sic enim obtinebitur transpositus apheliorum, sed saltuatim factus, & durans plurimis annis eodem loco sub Fixis, donec alia contingat Planetæ offuscatio.

Quibus conditionibus, mente posita, ἀντιφράξει Apheliorum motus transscribi possit?

Illa vero prior causa transpositionis apheliorum, orta ex aberratione librationis a circuitu sub Fixis, propter ἀγεωμέτρητον alterius ab altero nexum, magis esset pro æquabili apogæorum transpositione.

Alia causa motus apheliorū posita mente,

Denique neutra harum causarum valente, habeat mens animali instructa facultate, quæ præest constanti directioni axis magnetici, hoc etiam munus inclinandi ejus, successu seculorum. At nec ulla harum causarum nec adeo mente in universum stante, acquiescamus in natura: quæ cum alia omnia expedita dedit, tum etiam motus apheliorum luculentam occasionem ostendit.

Tertia.

CAPVT LVIII.

Quomodo stante libratione, capite LVI demonstrata & inventa, posit tamen error admitti in præpostera librationis applicatione, qua iter Planetæ buccosum efficiatur.

MALO ME GALATÆA PETIT, LASCIVA PVELLA,
ET FVGIT AD SALICES, ET SE CVPIT ANTE VIDERI.



ROFECTO verum hoc de Natura cano ex ore VERGILII. Quo propius enim ad illam venitur, hoc petulantiores ludos facit, hoc pluribus anfractibus sese ipsa comprehensuro, jam jamque tenenti surripit: nec tamen invitare cessat ad se comprehendendam, quasi delectetur meis erroribus.

Quod toto hoc opere spectavi, ut Physicam invenirem hypothesin, quæ non tantum distantias efficeret observatis consentaneas, sed etiam æquationes itidem probas, quas hactenus ex vicaria capitis XVI coacti

Cap. LVIII.

ſumus mutuari: idem per hanc etiam veriſſimam hypotheſin tentans, falſa methodo; rurſum de rerum ſumma trepidare cœpi. *In linea apſidum, centris* A. B. *ſcribantur æquales circuli* G D. H K. *Sitque* A B *eccentricitas circuli* G D. *Sit autem anomalia eccentri, ſeu numerus graduum ejus, arcus* G D *vel* H K, *per æquipollentiam capitis* III. *Centro igitur* K, *diaſtemate* K D, *quod ipſi* A B *ſit æquale, ſcribatur* L D F *epicyclus, qui ſecabit circulum* G D *in* D, *per æquipollentiam cap.* III. *Ducatur* A K, *& continuetur donec ſecet epicyclum in* L, *ut ſit* L D *arcus ſimilis anomaliæ eccentri* G D *vel* H K. *Et connectatur* B *cum* D. *Ex puncto vero* D *demittantur perpendiculares in* G A, L A, *quæ ſint* D C, D E. Quare per hactenus cap. LVI. demonſtrata, A E citra controverſiam erit juſta diſtantia ad hanc anomaliam eccentri, de qua quæritur, quantum temporis in ea ſit conſumptum. Cumque ejus arcus ſinus verſus G C, ſive poſt multiplicationem, L E ablatâ a G A, prodiderit diſtantiam A E juſtam: ex his indiciis perſuadebar, terminum ipſius A E alterum, quærendum eſſe non in D C linea, quod veriſſimum tamen erat, ſed in D B lineæ puncto I: ut ſi centro A, diaſtemate A E, ducerem arcum E I F, qui ſecet D B in I. Eſſet igitur A I ſecundum hanc perſuaſionem juſta diſtantia, ſitu & longitudine; & I A G anomalia vere coæquata. Manifeſtum eſt autem, quod E I F arcus ſecet D C lineam, loco ſuperiori ſcilicet in F: itaque anguli I A G & F A G differant quantitate I A F.

Erravi igitur, uſurpata linea A I pro A F. Errorem primum experientia deprehendi. Nam cum exploraſſem quantitatem areæ D A G tam per diſtantias omnes quam per areolam D A B, poſtea huic areæ D A G in tempus converſæ accommodaſſem angulum I A G non F A G; tunc in ſuperiori ſemicirculi parte collegi per $5\frac{1}{2}$ plus, in inferiori per 4 minus, quam dabat vicaria, ſatis certa. Itaque diſſentientibus æquationibus a vero, cœpi rurſum accuſare veriſſimas has diſtantias A E, & librationem Planetæ L E, de crimine, cujus falſa mea methodus, quæ I pro F ſpectabat, erat rea. Quid multis? Ipſa veritas & rerum Natura repudiata, & exulare juſſa, per poſticum ſe furtim rurſum recepit intro, & ſub habitu alieno a me recepta fuit. Miſſis inquam librationibus diametri L E, cœpi revocare ellipſes, omnino exiſtimans, me ſic longe diverſiſſimam, a librationibus, ſequi hypotheſin; cum plane coincidant, ut cap. ſequente demonſtrabitur: niſi quod, quæ peccaveram prius in methodo, hac ratione fuerunt emendata, & F pro I, ita ut debuit, uſurpatum.

Argumentatio mea talis fuit, qualis cap. XLIX. L. & LVI. Circulus cap. XLIII. peccat exceſſu, ellipſis capitis XLV peccat defectu. Et ſunt exceſſus ille & hic defectus æquales. Inter circulum vero & ellipſin nihil

nihil mediat nisi ellipsis alia. Ergo ellipsis est Planetæ iter; & lunula a semicirculo resecta habet dimidiam prioris latitudinem scilicet 429. CAP. LVIII.

Quod si iter Planetæ esset ellipsis, satis patuit, non posse I pro F usurpari: quia si hoc fit, iter Planetæ buccosum efficitur. *Sint enim angulis* GBD. HAK. *æquales infra* QBP. SAR: *& centro* X *scribatur rursum epicyclus* PT, *priori æqualis: & ex* P, *sectione epicycli cum eccentrico, perpendiculares in* BQ, AR, *cadant*, PV, PM: *& connectatur* P *cum* B. *& centro* A, *diastemate* AM, *arcus scribatur* MN, *secans* PV in O, PB *in* N. *Est igitur analogum superioribus, ut si pro* F *usurpemus* I, *jam pro* O *usurpemus* N; *putemusque*, AN, *ut est justa distantia longitudine, sic & situ justam esse. Atqui puncta* I. N. *& similia efficiunt iter Planetæ buccosum. Nam æquales sunt arcus* GD *&* QP. *&* BD, BP, *ex communi centro ejectæ, secant resectam lunulam. Atqui* DI *&* PN, *latitudines lunulæ, versus centrum extensæ, sunt inæquales. & minor* DI, *major* PN. *Cum enim* ED *&* MP *sint æquales, &* EDI, MPN *recti*, EI *vero circulus major, utpote longiore radio* AE, *&* MN *circulus minor, utpote breviore radio* AM: *omnino major erit* PN, *minor* DI. *Exilior est igitur resecta lunula superius apud* D, *latior inferius apud* P. *At in ellipsi lunula hæc æqualis est latitudinis in punctis æqualiter a* G *&* Q *apsidibus remotis.* Patet igitur, viam buccosam esse; non igitur ellipsin. Ac cum ellipsis præbeat justas æquationes, hanc igitur buccosam, jure injustas præbere.

Nec erat opus, æquationes ex ellipsi de novo computare. Sciebam ultro facturas officium. De distantiis tantummodo sollicitus eram, ne forte ex ellipsi desumptæ negocium mihi facesserent. At quamvis hoc accideret, paratum erat mihi latibulum, incertitudo 200 particularum in distantiis. Itaque ne hic quidem valde hæsi. Multo vero maximus erat scrupulus, quod pene usque ad insaniam considerans & circumspiciens, invenire non poteram, cur Planeta, cui tanta cum probabilitate, tanto consensu observatarum distantiarum, libratio LE in diametro LR tribuebatur, potius ire vellet ellipticam viam, æquationibus indicibus. O me ridiculum! perinde quasi libratio in diametro, non possit esse via ad ellipsin. Itaque non parvo mihi constitit ista notitia, juxta librationem consistere ellipsin; ut sequenti capite patescet: ubi simul etiam demonstrabitur, nullam Planetæ relinqui figuram Orbitæ, præterquam perfecte ellipticam; conspirantibus rationibus, a principiis Physicis, derivatis, cum experientia observationum & hypotheseos vicariæ hoc capite allegata.

CAPUT LIX.

Demonstratio, quod orbita MARTIS, librati in diametro epicycli, fiat perfecta ellipsis: Et quod area circuli metiatur summam distantiarum, ellipticæ circumferentiæ punctorum.

PROTHEOREMATA.

CAP. LIX.

I.

SI intra circulum deſcribatur ellipſis, tangens verticibus circulum, in punctis oppoſitis; & per centrum & puncta contactuum ducatur diameter; deinde a punctis aliis circumferentiæ circuli ducantur per pendiculares in hanc diametrum: eæ omnes a circumferentia ellipſeos ſecabuntur in eandem proportionem.

Ex l. I. *Apollonii Conicorum pag.* XXI. *demonſtrat* COMMANDINVS *in commentario ſuper* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS.



Sit enim circulus A E C. *in eo ellipſis* A B C *tangens circulum in* A C. *& ducatur diameter per* A. C. *puncta contactuum, & per* H *centrum. Deinde ex punctis circumferentiæ* K. E. *deſcendant perpendiculares* K L, E H, *ſectæ in* M. B. *a circumferentia ellipſeos. Erit ut* B H *ad* H E, *ſic* M L *ad* L K. *& ſic omnes aliæ perpendiculares.*

II.

Area ellipſis ſic inſcriptæ circulo, ad aream circuli, habet proportionem eandem, quam dictæ lineæ.

Vt enim B H *ad* H E, *ſic area ellipſeos* A B C *ad aream circuli* A E C. *Eſt quinta Sphæroideon* ARCHIMEDIS.

III.

Si a certo puncto diametri educantur lineæ in ſectiones ejusdem perpendicularis, cum circuli & ellipſeos circumferentia; ſpacia ab iis reſciſſa rurſum erunt in proportione ſectæ perpendicularis.

Sit N *punctum diametri, &* K M L *perpendicularis. connectantur ſigna* K. M. *cum* N. *Dico, ut* M L *ad* L K, *ſeu per.* I. *ut* B H, *ad* H E *diameter brevior ad longiorem, ſic eſſe aream* A M N *ad* A K N. *Eſt enim* A M L, *area ad* A K L *aream, ut* M L *ad* L K *per aſſumpta* ARCHIMEDIS *ad pr.* V. *Sphæroideon, quæ* COMMANDINVS *in commentariis ad hanc propoſitionem literis* C. D. *demonſtrat. Triangulorum vero rectangulorum* N L M, N L K, *altitudo* N L *eſt eadem*

eadem; & bases LM, LK. *igitur &* MLN *ad* KLN *est, ut* ML *ad* LK. *Per* Cap. LIX.
compositionem igitur tota area AMN *ad totam* AKN, *est ut* ML *ad* LK. *Quod erat demonstrandum.*

IV.

Circulo per hujusmodi perpendiculares quotcunque in æquales arcus diviso, ellipsis in arcus inæquales dividitur; & qui sunt apud vertices, maxima utuntur proportione; qui locis mediis, minima.

Nam circa vertices, arcuum proportio proxima est proportioni sectarum perpendicularium, quibus sese proxime accomodant secundum longitudinem; minor tamen. Circa locos medios proxime fiunt æquales; minor tamen arcus ellipticus, quia minus curvatus, quam circularis. Per se patet.

V.

Tota elliptica circumferentia est proxime medium Arithmeticum inter circulum diametri longioris, & circulum diametri brevioris.

Probatum enim est supra capite XLVIII. *longiorem esse circumferentia ea, cujus diameter est medium proportionale inter diametros ellipseos, ut cujus circuli area, per* VII. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *æquat aream ellipseos. Sed & medium Arithmeticum, est longius medio proportionali. Proxime ergo æqualia sunt ista.*

VI.

Quadratorum proportionaliter divisorum gnomones sunt ad invicem ut quadrata.

Sint duo quadrata PL *&* SH. *Horum latera* KL, EH, *divisa sint proportionaliter in punctis* M. B. *Scribantur gnomones* KOQ, *&* CRE. *Ergo quia* ML *ad* LK *sic est, ut* BH *ad* HE; *erit etiam* OL *ad* LP, *ut* RH *ad* HS. *Sed gnomones sunt quadratorum differentiæ. Ergo etiam ut* LP *ad suum gnomonem, sic* HS *ad suum: & permutatim, ut* PL *ad* HS, *sic gnomon* KOQ *ad gnomonem* CRE.

VII.

Si a termino semidiametri brevioris, in circumferentia ellipsis, extendatur linea, æqualis semidiametro longiori, sic ut terminetur in ipsa semidiametro longiore: quæ inter punctum hoc & inter centrum interjacet, potest gnomonem, quem quadratum semidiametri longioris, circumponit quadrato semidiametri brevioris.

A bre-

CAP. LIX.

A brevioris ſemidiametri H B *termino* B, *extendatur recta* B N, *æqualis ſemidiametro longiori* A H. *Dico* H N *poſſe gnomonem* E R C, *hoc eſt, eſſe medium proportionale inter* E B *& reſiduum diametri circuli. Demonſtratum eſt ſupra capite* XLVI. *Sed hic facilius & expeditius demonſtratur in puro caſu. Gnomon enim eſt differentia quadratorum* B H *&* H E *vel* H A, *per* VI. *horum. Sed & potentia ipſius* H N *eſt differentia quadratorum* B H, *&* B N, *hoc eſt* H E *ſive* A H *per* XLVI. *primi* EUCLIDIS. *Ergo æquale eſt quadratum* H N *gnomoni* E R C. *Quod erat demonſtrandũ.*

VIII.

Si circulus dividatur in quotcunque ſeu infinitas partes; & puncta diviſionum connectantur cum puncto aliquo, præter centrum, intra complexum circuli; connectantur item cum centro: ſumma earum quæ ex centro, minor erit ſumma earum quæ ex alio puncto.

Et binæ lineæ, proximæ lineæ apſidum, ductæ in oppoſita ex puncto eccentrico, proxime erunt æquales duabus ex centro in oppoſita ductis: binæ vero in locis intermediis, multo majores erunt iis, quæ ex centro educuntur eodem.

Demonſtratum eſt capite XL. Itaque exceſſus iſte non creſcit æqualiter cum numero linearum, multo minus cum ſinubus. Horum enim differentiæ in fine evaneſcunt; exceſſuum vero dictorum differentiæ in fine ſunt maximæ. Ac cum area circuli K N A creſcat æqualiter; parte quidem K H A cum numero linearum, ex conſtructione; parte vero K N H cum ſinubus arcuum, ad quos ſunt lineæ, in H N multiplicatis, per caput XL: area igitur circuli non eſt apta, ad menſuram ſummæ diſtantiarum, ſuæ circumferentiæ.

IX.

Sin autem pro lineis ex puncto eccentrico, ſumantur lineæ illæ, quæ determinantur a perpendicularibus ex illo puncto, in eas quæ per centrum eunt, demiſſis; Hoc eſt, ſi ſumantur diſtantię diametrales

trales pro circumferentialibus, ut cap. XXXIX. & LVII. denominatæ ſunt; tunc ſumma æquat ſummam earum, quę ex centro ducuntur.

Eligatur enim quodcunque punctum circumferentiæ circuli, quod jam ſit K: *& ex* K *per* H *recta ducatur in partem circumferentiæ oppoſitam* I. *ex* N *vero cadat perpendicularis in* KI, *quæ ſit* NT. *Tunc* KH, HI *junctæ, æquant* KT, TI *junctas. Et aliqua ſumma copularum* KH, HI, *æquat æqualem ſummam copularum* KT, TI. *Cum autem ſumma linearum* AN, KT, *quotquot inveniuntur in* AK *ad partes ejus æquales, creſcat partim cum numero linearum* HA, HK, *partim cum ſinubus in* HN *multiplicatis, creſcit igitur æqualiter, cum area* KNA, *per præmiſſam. Igitur area circuli, & partes* KNA, *metiuntur ſummas diſtantiarum diametralium.*

X.

Diſtantiarum ex puncto eccentrico ellipſis, in æquales arcus ellipſis, eductarum, non minus quam circuli in protheoremate VIII, ratio eſt contraria, rationi mutuæ arcuum circuli & ellipſis, protheoremate IV explicatæ. Nam binæ ex puncto eccentrico in contraria eductæ, excedunt binas ex centro in contraria eductas, in minima proportione, & plane nihil circa apſidas: At in longitudinibus mediis excedunt illas maxima proportione.

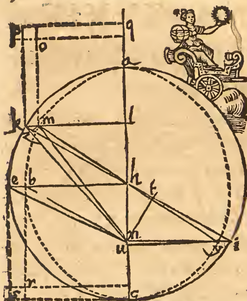
Apparet capite XL. Rurſum igitur, ut protheoremate VIII, area ellipſis non eſt apta ad menſuram ſummæ diſtantiarum, æqualium arcuum ſuæ ellipticæ circumferentiæ.

XI.

His sic præmiſſis jam demonſtrationem expediam.

Si in ellipſi, perpendicularibus, ab æqualibus circuli arcubus demiſſis, diviſa, ut ſupra protheoremate IV, connectantur puncta diviſionum circuli & ellipſis, cum puncto, quod inventum eſt protheoremate VII: Dico, eas quæ ducuntur in circuli circumferentiam, eſſe circumferentiales; quæ vero in ellipſis circumferentiam, eſſe diametrales: quæ conſtituuntur ad æqualem graduum ab apſide epicycli numerum.

CAP. LIX.




Ex I *puncto, ipsi* K *ex centro* H *opposito, in* AC *perpendicularis cadat* IV, *secans ellipticam circumferentiam in* Y. *Et ex puncto* N *protheoremate* VII. *invento, ducantur, in* K. M. *& in* I. Y. *sectiones, ab eadem utrinque perpendiculari factas, lineæ* NK, NM. *Sic* NI. NY. *Repetatur etiam schema cap.* XXXIX *&* LVII. *sitque semidiameter epicycli* $\beta\gamma$ *æqualis eccentricitati* HN: *&* $\gamma\delta$ *arcus a* γ *apside inceptus, sit similis ipsi* AK *ab apside incepto: &* $\alpha\beta$ *æquet semidiametrum* HA. *Dico* NK *esse circumferentialem* $\alpha\delta$ *(.demonstratum est cap.* II.) *&* NM *esse diametralem* $\alpha\varkappa$.

Primum KN *potest* KL *&* LN. *Sic* MN *potest* ML *&* LN. *Sit* LP *potentia ipsius* LK, *&* LO *potentia ipsius* LM. *Ablata igitur potentia* LN, *& potentia* LM, *hoc est, quadrato* LO, *utrinque communibus, relinquitur gnomon* KOQ, *quo excedit potentia* KN *potentiã seu quadratũ ipsius* MN. *Jam ut* KL *ad* EH, *sic* KM *ad* EB, *per primũ horum. Ergo etiam ut* KQ, *potentia ipsius* KL, *ad* EC, *potentiam ipsius* EH; *sic gnomon* KOQ, *ad gnomonem* ERC, *per* VI. *horum. Atqui ut hic in circulo eccentrico* KL, *sinus arcus* AK, *ad* EH *vel* AH, *sinum totum, sic etiam in epicyclo, perpendicularis* $\delta\varkappa$ *(ex* δ *puncto arcus* $\gamma\delta$, *qui est ipsi* AK *similis, in diametrum apsidum* $\beta\gamma$.) *est ad semidiametrum epicycli* $\beta\gamma$. *Quare etiam ut gnomon* KOQ *ad gnomonem* ERC, *sic quadratum* $\delta\varkappa$ *ad quadratum* $\beta\gamma$. *Sed ipsi* $\beta\gamma$, *æqualis est* HN. *Et potentia* HN *æquat gnomonem* ERC, *per* VII. *Ergo & potentia* $\beta\gamma$ *æquat gnomonem* ERC: *ac proinde potentia* $\delta\varkappa$, *perpendicularis ex modo dicto epicycli puncto, æquabit gnomonem* KOQ. *Sed illius perpendicularis* $\delta\varkappa$ *potentia, est excessus ipsius* $\delta\alpha$ *circumferentialis super* $\varkappa\alpha$ *diametralem. Ergo & gnomon* KOQ, *æqualis illi, est excessus quadrati* $\delta\alpha$, *super quadratum* $\varkappa\alpha$. *Sed* KN *est æqualis ipsi* $\delta\alpha$. *Ergo* KN *excedit ipsam* $\varkappa\alpha$, *gnomone* KOQ. *Eodem vero gnomone excedit & quadratum* MN. *Ergo* MN *&* $\varkappa\alpha$, *diametrales sunt æquales. Quod erat demonstrandum. Similiter & de* NY *demonstrabitur, quod æquet ipsam* $\alpha\mu$, *siquidem* $\zeta\eta$ *similis sit ipsi* CI. *Et sic de omnibus.*

XII.

PORRO indidem etiam hoc patet, quod

Area circuli & totaliter & per partes singulas, sit mensura genuina summæ linearum, quibus distant arcus elliptici itineris Planetarii, a centro Solis.

Nam per IX. *horum, si totius circuli area æquiparatur diametralibus distantiis omnibus, omnium arcuum, susceptæ divisionis: partes areæ illius ut* KNA, *terminatæ ad* N *punctum, unde consurgit eccentricitas, æquiparantur illis distan-*

illis distantiis diametralibus, quæ competunt arcui K A *aream illam complexo.* CAP. XLIX.

Per XI. vero hic præmissam, diametrales distantiæ R T, T I, *hoc est* κα, μ α *per caput* X L, *sunt eædem cum distantiis* M N, N Y, *punctorum ellipsis* M. Y.

Ergo ut area circuli ad summam distantiarum ellipsis, sic pars areæ circuli K N A, *terminata ad Solis centrum* N, *unde consurgit eccentricitas, ad summam illarum ellipsis distantiarum, quæ competunt arcui elliptico* A M, *totidem graduum, quot habet arcus circuli,* A K *aream complexus.*

XIII.

ORITUR vero hic dubitatio: Si area AKN æquivalet distantiis omnibus ab N, arcus elliptici A M, punctorum totidem, quot ponimus inesse AK: quinam ergo sit ille arcus ellipticus, hoc est, ubi terminetur? Nam videtur ille non terminari debere per lineam K L perpendicularem. Causa hæc est, quia hoc pacto per *IV.* horum elliptici arcus inæquales, respondent æqualibus circuli. itaque minores arcus sunt circa A. C. vertices, majores circa B. Atqui videtur necesse esse, ut æquales orbitæ ellipticæ arcus sumantur, siquidem moras Planetæ in illis æstimare & comparare velimus. Et nominatim, quia certum est, finem hujus arcus debere distare ab N, longitudine M N; igitur ut capite L V I I I, centro N, spacio N M, arcus M Z ductus. ostendit alicubi punctum, terminans illum arcum ellipsis, & videtur id punctum futurum non M, sed Z, quo secat arcus lineam K H, ut sit arcus ille orbitæ A Z.

Respondetur, Omnino arcum ellipseos, cujus moras metitur area A K N, debere in partes inæquales dividi, & minores esse eas, quæ sunt vicinæ apsidibus.

Esto enim, ut ipsum Planetæ iter A B C *dividatur in arcus æquales. Quia igitur Planeta in arcu* A, *tanto versatur longius quam in* C, *quanto* N A *longior est quam* N C; *utraque vero* N A *&* N C *æquant junctæ diametrum ellipsis longiorem; &* H B *est semidiameter ellipsis brevior: brevior etiam erit mora Planetæ in arcu ad* B *& opposito arcu junctim, quam in arcubus æqualibus* A *&* C *junctim. Vt ergo mora circa* A *&* C *fiat brevior, circa* B *& oppositum longior, & sic semper binorum oppositorum arcuum junctæ moræ fiant æquales; oportet arcus apud* A *&* C *fieri minores, apud* B *& oppositum majores. Id autem fit per* K M L *perpendiculares, ut patet ex ipsa objectione.*

Sed hac solutione id tantum obtinuimus, ut certum esset, circa A. C. breviculos arcus esse debere. Vtrum autem hi ipsi arcus, per K M L perpendiculares determinati, sint justissimi illi arcus, nondum constat. Jam autem patebit in hunc modum.

XIV.

Si quis ellipsin A M C in arcus quotcunque æquales divideret, iisque singulis suas ab N distantias assignaret, pro summis vero distantiarum

Cap. LIX. in AM.AB.ABC.usurparet areas AMN, ABN, ABCNA: ei per *X*. protheorema accideret error idem, qui supra cap. XL. accidit, cum hoc ipsum tentaremus in circulo perfecto, quod hic tentari ponitur in ellipsi: ut scilicet duæ MN, NY, duorum punctorum M.Y. ex centro H oppositorum, censerentur pro MHY breviori.

Si vero idem ille divideret ellipsin AMC, in arcus totidem inæquales, contra quam protheoremate X, hac lege, ut diviso primum circulo AKC in arcus æquales, postea a singulorum arcuum terminis ducerentur in AC perpendiculares KL, secantes ellipsin AM, etiam in arcus; atque pro horum arcuum distantiis ab N usurparetur area elliptica: tunc errori commisso medicina afferetur, & compensatio perfectissima.

Id probabo de initiis quadrantum A & C: de finibus eorum B: & progressu intermedio.



In principiis quadrantum A, C, *si usurpentur duæ lineæ* NA, NC, *pro linea* AHC, *error nullus est; in fine vero, si pro* BN, *hoc est pro* EH, *usurpem* BH, *error seu defectus contingit maximus, quantitate* BE: *per X. protheorema. Et per VII. protheorema hujus capitis, ut* HE *ad* EB, *sic debita longitudo ad errorem, qui hoc loco committitur. Si ergo tota summa omnium distantiarum accepit mensuram, peccantem in defectu, aream scilicet ellipseos; tunc distributo defectu in distantias singulas, per vim operationis seu computationis nostræ, fiet, ut* NA, NC, *nimis breves accipiantur, respectu hujus mensuræ omnium; quæ nobis mentitur, omnes lineas æqualiter in defectu peccare; cum tamen* NA, NC *non peccent. Justum quidem modulum in summam hanc contulerunt: at summæ distributione vicissim facta, non justum receperunt, quia summam aliæ lineæ circa* B *defraudaverunt.*

VIDE NUNC, quomodo huic errori eadẽ in proportione medeamur.

Nam per IV. protheorema hujus capitis, arcus minimi AK, AM, *circa apsidas* A *vel* C, *sunt in proportione ipsius* KL *ad* LM, *hoc est ipsius* EH *ad* HB: *qua eadem in proportione peccabant prius in defectu, lineæ rectæ circa* B. *Et vicissim, circa* B, *arcus minimi circuli & ellipsis, puta* KE, *&* MB *æquantur; quemadmodum prius, lineæ rectæ* AN, NC *junctæ, æquabantur lineæ* AHC. *Itaque, ut prius in negocio rectarum, sic jam in negocio arcuum, cogitata media & æquabili arcuum mensura, erit illius respectu parvus arcus apud* A *vel* C *apsidas, longus apud*

apud B *medias longitudines.* Atque hic, ubi nimis breves distantiæ, respectu suæ vitiosæ summæ, in peccante area ellipsis propositæ, ibi parvi arcus, respectu suæ mediocritatis, ut in A.C. & ubi nimis longæ distantiæ, ibi nimis longi arcus ut in B. Itaque quanto minus moræ nobis in calculo accumulatur per breviculam distantiam circa apsidas, tanto plures distantiæ adhibentur tali arcui, utpote in parvas partes secto, & cuilibet tali parti, distantiâ suâ assignatâ: Et vicissim, quanto plus moræ per singulas distantias nobis in calculo supra debitum accumulatur, circa longitudines medias B; dum partem defectus, qui huic loco inest, transscripsimus apsidibus A.C. innocentibus: tanto pauciores calculus colligit distantias, utpote a magnis arcus partibus emendicatas. Illic in A.C. quod singulæ non possunt distantiæ, ob brevitatem in calculo, id crebritate præstant, ut justas moras accumulent: Hic, quod longitudine, quam in calculo sunt nactę, peccarent, id latius & laxius dispersis rursum eripitur. Cap. LIX.

Dixi de initio & fine, quod eadem proportione, quæ est F H ad HB, incipiant differre & arcus circuli ab ellipticis in A & C, & distantiæ justæ, ab iis, quas area ellipsis colligit, in B, & opposito; eadem etiam proportione desinant differre, nimirum proportione æqualitatis, arcus quidem in BE, distantiæ vero in A.C.

Dicendum nunc est idem etiam de progressu intermedio.

Etenim lineæ N A, N C, *a parvis initiis, per celeria incrementa, superant aliquo notabili, lineas* A H C; *& vicißim, ubi maxime superant, ut* B N *ipsam* H B, *ibi incrementa sensim emoriuntur: in medio sunt maxima, circa anomaliam eccentrici* 45°.

Patet id quadantenus ex æquationis angulo & secantibus. Quantum enim secans anguli æquationis Opticæ differt a sinu toto, tantundem fere differt B N *a* B H; *oppositis angulis æquationum, se mutuo ad hanc proportionem adjuvantibus. Atqui incrementa secantum æquationis Opticæ circa gr.* 45 *sunt fere maxima; initio & fine quadrantis tarda. Vide de his finem cap.* XLIII.

Atque eadem in proportione progrediuntur etiam incrementa arcuum ellipticorum perpendicularibus K L *distinctorum. Nam in principiis* A.C. *arcus* AK, *semper ab* A *inceptus, ad incrementum suum est, ut* LK *ad* KM. *Sed ipse arcus totus parvus. Igitur parvum & incrementum. In fine, circa* B, *proportio* A E *ad* A B *fere ad æqualitatem redigitur, etsi magnus est arcus* AB, *utpote vicinus quadranti: ut ita rursum parvum sit incrementum. In medio igitur circa* 45° *evidentißimum est incrementum arcuum.*

Patet igitur, etiam in progressu æquales esse rationes, quantum subtili consideratione licet inquirere.

Demonstratio ut certissima, ita ἄτεχν☉ est & ἀγεωμέτρητ☉, quantũ quidem attinet hanc partem, de progressu intermediorum augmentorum. Cuperem, ut cætera, sic hanc quoque particulam, geometrice & ἐντέχνως expediri; sic ut etiam Apolloniis satisfiat. Interim dum alius quispiam hanc invenerit & adornaverit, oportet nos hac esse contentos.

XV.

Sed pertexamus demonstrationem.

Cap. LIX.

Arcum ellipseos, cujus moras metitur area AKN, debere terminari in LK, ut sit AM.

Hactenus enim versamur in hac fictione, si quis tantum abundaret ocio, ut aream ellipseos vellet computare, futurum esse, ut area ellipseos AMN usus, loco distantiarum ipsius AM totidem, quot sunt in AK arcus æquales, non sit a scopo aberraturus. Hæc sit nobis instar propositionis majoris hactenus demonstratæ.



Minorem jam subjungam ex protheoremate hujus capitis III. in quo ostensum est, uti area AKC *se habet ad aream* AMC, *sic etiam esse aream* AKN *ad aream* AMN. *Concluditur igitur, cum æquemultiplicium proportio sit eadem, ipsam etiam aream circuli* AKN *metiri summam distantiarum diametralium (ut* KT, TI*) seu ellipticarum, ipsius* AM, *totidem, quot insunt partes in* AK. *Unde patet, recte partibus ellipseos circa* A.C. *confertiores tribui distantias, totidem nempe, quot constituuntur in ea sectiones, per perpendiculares* KL, *ab æqualibus arcubus ipsius* AK *venientes.*

Ne quis de veritate rei dubitet, diffisus subtilitati & perplexitati argumentationis, res ipsa prius innotuit per experientiam in hunc modum. Constitui ad singulos gradus anomaliæ eccentri, pro distantiis ab N, lineas KT, TI diametrales. Singulas etiam ordine ad summam priorum adjeci. Collectis omnibus summa fuit, 36000000, ut par est. Comparatis igitur singulis summis cum totali, ut (in regula proportionum) summa 36000000 sic esset ad gradus 360 (nomen artificiale temporis totius restitutorii) ut summæ singulæ ad suas significatas moras: præcisissime prodiit idem, in secundis etiam scrupulis, quod prodibat, si dimidiam eccentricitatem in sinum anomaliæ eccentri multiplicassem, & cum area circuli, quæ valeret itidem 360 gradus (nomen artificiale temporis restitutorii) comparassem.

Deinde, cum essem in ea opinione, justam distantiam NM, applicandam esse lineæ KH, ut esset ZN, itaque anomaliam coæquatam ZNA inquisivissem, attribuens eam anomaliæ mediæ AKN: manifeste dissenserunt æquationes a mea hypothesi vicaria capitis XVI. eratque circa 45°, coæquatæ excessus a vero, per experientiam observationum invento, minutorum $5\frac{1}{2}$ defectus; circa gr. 135. circiter 4 minutorum. At AM sic applicatâ, ut in KC terminaretur, tunc MNA coæquata applicata mediæ anomaliæ AKN, exquisitissime cum vicaria, hoc est, cum observationibus consensit. Cum igitur constaret de reipsa, postea impulsus sum ad inquirendam, ex principiis semel susceptis, ipsam etiam causam rei, quam hoc capite, quam potuit fieri artificiosissime & cla-

& clarissime, lectori detexi. Quod nisi causæ Physicæ, initio a me susceptæ, loco principiorum, probæ essent, nunquam in tanta subtilitate inquisitionis consistere potuissent. Cap. LIX.

SI QVIS putat, obscuritatem hujus disputationis ex mei ingenii perplexitate oriri: ei EGO culpam hanc hactenus fatebor, quod hæc intacta relinquere noluerim, quantumvis obscurissima, nec valde necessaria ad Astrologiæ exercitium, quem unicum finem plerique statuunt hujus Philosophiæ cœlestis. Cæterum quod materiam attinet, rogo hujusmodi aliquem, ut Apollonii Conica legat. Videbit, esse quasdam materias, quæ nulla ingenii felicitate ita tradi possint, ut cursoria lectione comprehendantur. Meditatione opus est, & creberrima ruminatione dictorum.

CAPVT LX.

Methodus, ex hac Physica, hoc est genuina & verissima hypothesi, extruendi utramque partem æquationis, & distantias genuinas: quorum utrumque simul per vicariam fieri hactenus non potuit. argumentum falsæ hypotheseos.



QVIA capitibus LVI. LVIII. LIX. Planeta in diametro, versus Solem extensa, ponitur ad Solem accedere, & ab eo recedere, & per hoc facere orbitam ellipticam; in singulis vero punctis orbitæ tantas facere moras, quanta est distantia illius puncti a Sole: opportunissimum nobis accidit compendium capitis LIX præmissi, ad summam aliquot morarum subito colligendam. Ostensum enim est, demissa ex circulo perpendiculari in diametrum longiorē ellipsis in circulo descriptæ, (sit in priori schemate KL demissa in AC) sic ut secet ellipsin in M, & posito Sole in N; summam omnium distantiarum a Sole N punctorum in arcu AM, inesse in area AKN.

Posito igitur arcu ellipseos AM, *qui denominationem habet ab arcu circuli* AK, *datur area* AHK, *sector arcus* AK. *a quo arcu & mensuratur sector iste in ea mensura, in qua tota circuli area est* 360°. Data anomalia eccentri invenire anomaliam mediam illi respondentem,

Et quia datur arcus AK, *datur & sinus* KL. *Vt vero* KL *ad* EH *sinum totum, sic* HKN *area ad* HEN *aream, ut demonstratum cap.* XL. *Cum igitur detur* HN *eccentricitas; dimidium ejus in* HE *ductum, describet aream* HEN. *Cujus valor semel statim initio inquiritur, ut sciatur, si tota area circuli, valeat tempus* 360°, *quid hæc valeat areola.* Sive partem æquationis physicam.

Semel itaque cognita area HEN, *facilimum est, inquirere per regulam proportionum, aream* HKN. *Vt enim* EH *ad* KL, *sic* NEH *ad* NKH *aream, sive ejus valorem in gradibus minutis & secundis; quæ addita ad valorem* KNA, *constituunt*

CAP. LX.



stituunt KNA *mensuram temporis, quod Planeta conficit in* AM. Hæc igitur est una pars æquationis, quam dico [a] Physicam, sc. area HKN. Etsi tabulas sic adorno, ut æquationis mentione non sit opus; nec separata columna sit, quæ partem æquationis [b] Opticam, id est, angulum NKH exhibet. Mihi magis familiares erunt termini Anomaliæ mediæ, Anomaliæ eccentri, Anomaliæ coæquatæ. [c] Anomalia media est tempus artificiose denominatum ejusque mensura area AKN. [d] Anomalia eccentri est iter Planetæ ab apogæo, arcus sc. AM ellipseos, ejusque denominator, arcus AK. [e] Anomalia coæquata, est apparentia arcus AK quasi ex N scilicet angulus ANK.

Ὅροι. Æquationis pars a] Optica

b] Physica.

c] Anomalia media.

d] Anomalia eccentri.

e] Anomalia coæquata.

Data anomalia eccentri invenire coæquatam.

Igitur angulus anomaliæ coæquatæ sic habetur. *Datu arcu* AK, *datur sinus complementi* LH. *Vt autem totus ad* LH, *sic tota eccentricitas ad portionem addendam ad 100000 (vel infra 90 gradum subtrahendam) ut habeatur genuina distantia Martis a Sole, scilicet* NM. *In triangulo igitur* MLN, *angulus ad* L *rectus est, &* MN *datus, &* LN *quoque data. Componitur enim ex* LH *sinu complementi* AK *distantiæ ab apogæo seu anomaliæ eccentri, & ex* HN *eccentricitate. Infra gradum 90° pro summa* LH, HN, *sumenda est earum differentia, & pro complemento anomaliæ eccentri, excessus ejus. Non latebit igitur angulus* LNM *anomaliæ coæquatæ.* Hic facile quivis colligit, quid in altero semicirculo sit mutandum.

Data anomalia coæquata, invenire anomaliam eccentri, & sic mediam quoque.

Vicissim, data eccentricitate & coæquata, datur anomalia eccentri: paulo quidem laboriosius, sive demonstrative procedamus, sive per analysin.

Præparatio ad hoc.

DEMONSTRATIVE hac methodo investigari potest, scilicet per mensuram anguli, quo angulo KM ingressus Planetæ a K quolibet puncto circuli, quasi ex centro Solis N spectatur. Constat ea methodus ex aliquot protheorematibus.

I.

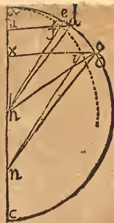
Lineolæ ingressus Planetæ ad diametrum apsidum, crescunt in proportione sinuum anomaliæ eccentri.

Vt enim EIF *ad* KL, *sic* EB *ad* KM. *Receptum est capite* LIX, *& demonstratum in Conicis.*

II.

Connexis terminis lineolæ unius cum centro; & posito, quod lineola maneat eadem quantitate apud omnia puncta eccentri; Tangens anguli ad centrum decrescit fere in proportione sinuum complementi anomaliæ eccentri.

Sit D



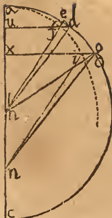
Sit DE *lineola, pars* DV *sinus recti, anomaliæ eccentri* AD. *Connectantur termini* D. F. *Cum* H, *&* HF *continuetur. & tangat recta* ED *circulum in* D, *secans* HF *in* E. *Cum ergo* DVH *sit rectus, erit* VDH *complementum ipsius* VHD *anomaliæ eccentri, ad rectum. Ac cum &* EDH *sit rectus, erit* HED *minor quam rectus, quantitate* EHD. *quæ pene nullius est momenti, cum ubi maxima, non superet 8 minuta. Ac eadem de causa,* VFH *hoc est* EFD *major est quam* FDH *complementum anomaliæ eccentri, sed quantitate* FHD *nullius momenti. Cumque* FED *sit paulo acutior recto, erit & arcus ipsi* FED *circumscriptus paulo longior semicirculo: ac ideo* ED *ad* DF, *ut sinus anguli, qui paulo superat complementum anomaliæ eccentri, ad sinum, qui paulo, imo nihil fere, minor est toto sinu. Manente igitur* FD *per totum quadrantem in hac longitudine,* ED *quamproxime proportionatur sinubus complementi anomaliæ eccentri. Nam manente longitudine* FD, *& termino* D *in* A *stante, angulus* FDH *est rectus, ideoque &* FHD *maximus, & tunc* DFH *omnium acutissimus est, itaque arcus super* FD *omnium longissimus. Ex eo, cum descensu ipsius* FD *ab* A, *decrescit arcus* FED, *crescit angulus* FED, *donec in gradu 90* FD *sit pars lineæ* DH. *quare* HF *in* HD *competit, &* ED *evanescit: atque ibi, (per analogiam) arcus super* FD, *æquat semicirculum, estque omnium minimus.*

III.

Connexis terminis lineolæ ingressus Planetæ ad diametrum apsidum, quanta obvenit cuilibet anomaliæ eccentri; Tangentes angulorum ad centrum (& sic in minimis, ipsi etiam anguli) crescunt, fere in proportione, composita ex proportione sinuum, & proportione sinuum complementi, anomalię eccentri: hoc est, in proportione rectangulorum quadrantis, quę existunt, multiplicatis sinubus angulorum in sinus complementorum, sic ut rectangulum maximum ad gradus 45 se habeat ad angulum maximum ejusdem nomalię eccentri 45, ut rectangula cætera ad angulos cæterarum anomaliarum eccentri. "Ὅρα. Rectangula quadrantis quæ?

Nam ad angulos hos, ut EHD, *duo concurrunt; ipsa longitudo ingressus a nulla ad maximam; & apparentia cujusque a nulla ad maximam: At per I. ingressus crescunt in proportione sinuum: & per II. angulorum Tangentes quo spectantur hi ingressus, quasi ex centro eccentrici, decrescunt in proportione sinuum complementi. Illo nomine fit, ut angulus sit nullus in* A, *quando sinus nullus; hoc nomine angulus est nullus in anomalia eccentrici 90, quando*

CAP. XLIX.



quando sinus complementi nullus: ac proinde rectangulum utrinque evanuit. At in anomalia 45 fere, F D jam evasit major dimidia, quia sinus 70711 est major dimidio 50000 sinus totius: angulus vero ejus E H D adhuc est major dimidio; quia sinus complementi adhuc major dimidio, scilicet & ipse 70711. Itaque rectangulum quadrantis fit omnium maximum; & simul quadratum; æquans dimidium de quadrato radii sc. 5000000000.

IV.

Angulus ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad diametrum apsidum, idem est in anomalia eccentri, apud centrum eccentrici, & in anomalia coæquata circulari, totidem graduum, apud centrum Solis.

Constituatur ipsi anomaliæ eccentri A H D, *coæquata æqualis* A N G, *ad circumferentiam circuli* G. *hoc est. ducatur ipsi* H D *parallelos* N G. *& ex* G *perpendicularis* G X *veniat in* A C, *in qua sit* G I *ingressus Planetæ justus. &* I *cum* N *connectatur. Quia ergo ut* V D *ad* D F, *sic* X G *ad* G I, *per* I; *ut vero* V D *ad* D H, *sic* X G *ad* G N, *propter similitudinem triangulorum: ut igitur* F D *ad* D H, *sic* I G *ad* G N. *& sunt æquales* F D H *&* I G N. *Æquales igitur etiam* F H D *&* I N G. *Et* H *est centrum eccentrici*, N *vero centrum Solis. Angulus igitur, &c. Quod erat demonstrandum.*

Oς. Anomalia hæc dicitur coæquata circularis; quia non est vere coæquata; esset autem, si orbita Planetæ esset circulus.

V.

Anguli, quo coæquata fictitia, quæ circulo nititur, differt a coæquata vera, quæ ellipsi innititur, mensura genuina & verissima, est rectangulum sub sinu anomaliæ coæquatæ fictitiæ, & sinu complementi anomaliæ coæquatæ veræ.

In schemate eodem, multiplicato sinu anguli A H D *in sinum anguli* V F D, *proditura erat genuina mensura anguli* F H D *per III. At per IV. angulorum* V H D *&* X N G *æqualium, sinus est idem, itemque &* V F H, X I N *sinus idem. Ergo multiplicato sinu anguli* X N G *anomaliæ coæquatæ fictitiæ, in sinum anguli* X I N *complementum ipsius* X N I, *qui est coæquata vera; prodit mensura genuina anguli* F H D; *hoc est per IV. anguli* I N G; *differentiæ inter* X N G *&* X N I.

COROLLARIUM.

Quia parva est differentia I N G, & nuspiam major q̃ minutis, multo adhuc minor in effectu futura est differentia inter rectangula per X I N & per X G N sinum constituta.

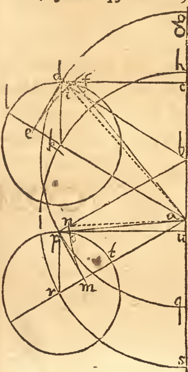
Hinc

Hinc praxis fiet iſta. *Dato angulo anomaliæ coæquatæ veræ, multiplicetur ejus ſinus in ſinum complementi. Facti duplum, abjectis* V *ultimis, multiplicetur in maximum ingreſſus angulum ad anomaliam* 45°. *Prodibit angulus ingreſſus, ad datam anomaliam. Qui additus ad coæquatam veram* XNI, *dat fictitiam* XNG. *Per quem angulum, & latera* NH, HG *nota, invenitur* AHG *anomalia eccentri, &* * HGN *valor trianguli, ut hactenus.* Data anomalia coæquata invenire anomaliam eccentri reſpondentem,

Maximum vero angulum ad anomaliam 45° inquirere non eſt difficile. *Sit* VHD 45°. *Ergo ut totus ſinus ad 70711, ſic 429 vel correctius 432 maximus ingreſſus, videlicet maxima latitudo lunulæ, ad* FD *315. Cumque jam in gr.* 45° *ſint æquales* HV, VD; *aufer* FD *315 ab* VD *70711. remanet* VF, *70396. quæ cum* HV *dat angulum* VHF $44^{\circ}.52'.19''$. *qui differt a* $45^{\circ}.0'.0''$. *tantum per* $7.41''$. Atque hic eſt maximus angulus ING. * Et anomaliam mediam.



SEQVITVR alter modus per Analyſin, cujus hæc fundamenta ſunt. *In ſchemate cap.* LIX, *dato angulo* MNL, *datur proportio linearum,* MN, NC: *& ſcio, quod* MN, *&* LN *ſint compoſitæ ex partibus notæ & permutatæ proportionis. Nam in* MN *ineſt ſinus totus, notus; in* LN, *ineſt* HN, *eccentricitas nota. Reſiduum de* MN *ad reſiduum de* LN, *hoc eſt ad* LH, *eam habet proportionem, quam habet eccentricitas* AN *ad ſinum totũ. Vide ſi mavis, etiam ſchema capitis* LVIII. *Ergo ſit* MN 100000 + 1 ℞, LN *ex angulo* MNL 30° *ſit* $\frac{8660300000 + 86603}{100000}$ ℞, *&* NH *9265 vel* $\frac{926500000}{100000}$, *ut ſit* HL $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$ ℞. *Vt vero* HN *9265 ad* 1 ℞, *ſic 100000 ad* LH. *Igitur* HL *ſecunda vice eſt* $\frac{100000}{9265}$ ℞ *id eſt* $\frac{1079320}{10000}$ ℞; *prius* $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$ ℞. *Ablatis denominatoribus, & quæ poſſunt utrinque æqualiter auferri, reſtant 992717* ℞ *æquales numero 7733800000. Itaque una radix valet 7744. eſtque* MN *107744. Et quia ut* HN *ad hanc radicem, ſic totus ad* LH, *Erit igitur* LH *83583. ſinus ipſius* KE $56^{\circ}.42'$ *complementi anomaliæ eccentri* AK $33^{\circ}.46'$. *Qua inventa, jam, ut paulo prius, invenitur & area* AKN, *menſura temporis ſeu anomalia media. In ſchemate cap.* LVIII. *ſunt iſta clariſſima. Sit* GQ *eccentricus,* AB *eccentricitas,* GD *vel* LD *anomalia eccentri,* FAC *coæquata,* FC *vel* EA *diſtantia. Vt igitur* AK *ad* AB, *ſic* BC *ad* KE: *& in* CAO *coæquata, ut* AR *ad* AB, *ſic* BV *ad* RM. *Igitur* EK *vel* RM *ponitur eſſe una Radix. Cætera ut ſupra.*



At data anomalia media, nulla Geometrica methodus eſt, perveniendi ad coæquatam, videlicet ad anomaliam eccentri. Nam anomalia media eſt compoſita ex duabus areæ partibus, ſectore & triangulo: quorum ille quidem numeratur ab arcu eccentri; hoc, ab ejus arcus ſinu, in valorem trianguli maximi multi- Data anomalia media invenire anomaliam eccentri & ſic coæquatam.

plicato resectis ultimis. At proportiones inter arcus & eorum sinus, infinitæ sunt numero. Itaque summa utriusque proposita, dici non potest, quantus sit arcus, quantus ejus sinus, respondens huic summæ; nisi prius exploremus, dato arcu, quanta evadat area: hoc est, nisi tabulas construxeris, & ex iis postea opereris.

Cap. LX.

HÆC EST MEA sententia. Quæ quo minus habere videbitur Geometricæ pulchritudinis, hoc magis adhortor Geometras, uti mihi solvant hoc problema:

Data area partis semicirculi, datoque puncto diametri, invenire arcum, & angulum ad illud punctum: cujus anguli cruribus, & quo arcu, data area comprehenditur. Vel: Aream semicirculi ex quocunq; puncto diametri in data ratione secare.

Mihi sufficit credere, solvi a priori non posse, propter arcus & sinus ἑτερογένειαν. Erranti mihi, quicunque viam monstraverit, is erit mihi magnus Apollonius.



COM-

COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS QVINTA.
DE
LATITVDINE.

CAPVT LXI.

Examen loci Nodorum.



ROPORTIONE orbium MARTIS & TERRÆ, eccentricitate utriusque, & figura itinerum in superioribus certissime inventis, jam facile est nobis illa, quæ supra capitibus XI. XII. XIII. XIV. crassiori Minerva indagavimus, hic perficere.

Incipiamus a Nodis. Anno MDXCIII D. X Decembris, vesperi hora VII M. o visus fuit Mars in 4°. 44′. ♈, cum latitud. 0°. 1′. 15″. Meridiana, sine consideratione parallaxis; altitudo vero 35°½, immunis ab refractionibus. Post dies DCLXXXVII integræ revolutionis Martis, Die XXVIII Octobr. anni MXCV H. XI M. XXX. post meridiem inventus est Mars in altitudine 51°. in 18°. 35′. ♉, cum latitudine 4°½ meridiana, sine parallaxis consideratione. Et rursum DCLXXXVII diebus ante, sc. MDXCII D. XXIII Ianuarij vesperi H. X habuit rursum latitudinem meridianam 1′. minutorum altus 25°. gr. Denique subtractis aliis DLXXXVII diebus, ut perveniamus in VII Martii anni M DXC, Mars die quarto Martii hora VII. in altitudine graduum 14°. visus est habere latitudinem 3′. 20″. Meridianam. quæ major erat apparitura, nisi Mars in hac humilitate refracte, nimisque alte apparuisset. Nam refractio hujus altitudinis est 3½ minutorum; de quibus circiter 2′ cedunt latitudini, ut fuerit visa Meridiana latitudo 5′. Cum autem triduo anticipemus diem correspondentem cæteris, hoc quidem spacio temporis, accessu ad Nodum per gradus 1°½, deteruntur minuta tria de inclinatione, sed quæ in latitudinem conversa, paulo quid minus efficiunt, ut ita restent die VII Martii minuta 2′½ latitudinis, & forte minus aliquid, si refractio minor fuerit. nec enim constantissima est ejus quantitas.

Esto latitudo anno MDXC. 1′ minutum, anno MDXCII. 1′½ minuta, anno MDXCIII. 2′½ minuta, anno MDXCV ad horam VI. minuta 4′½, ut hincinde unius minuti peccatum fateamur in partes contrarias. Ostendetur hisce latitudinibus nobis inclinatio 1′½ minutorum, quæ poscunt sibi circiter 40′ minuta distantiæ a Nodo. Hæc solummodo consensus causa.

Sed accuratius efficiemus quod volumus, per annum MDXCV. Nam cum XXVIII Octobris H. XII fuisset latitudo 4½ Meridiana, sequenti III Novembris, hora eadem, post dies VI, fuit latitudo 19′. 45″. Borealis. Igitur diebus VI mutata est latitudo per 24 minuta. dietim igitur per 4 minuta. Cumque XXVIII Octob. H. XII fuerit eccentricus locus 16°. 8⅓ ♉, & 4½ minuta residua latitudinis, conficiantur die uno & octava parte, post quod tempus accedunt MARTI 31′ minuta: Erit igitur Nodus in 16°. 45′⅔ ♉, anno MDXCV Novembris initio.

CIRCA nodum alterum non ita crebræ fuerunt observationes. Susti-

Sustinebit igitur solus annus MDLXXXIX fidem hujus operationis. Cum enim anno MDLXXXIX D. VI Maji Mars habuerit Boream latitudinem $6\frac{2}{3}$ minutorum; confecit illa, ex analogia motus latitudinis ad dies præcedentes, diebus $2\frac{1}{3}$, Maji VIII hora XX: quando invenitur locus ejus eccentricus 16°. 42'. ♏. qui esset anno MDXCV 16°. 47'. ♏, nodi descendentis, cum prius invenerimus ascendentem in 16°. 45' $\frac{2}{3}$ ♉. Nodi igitur anno MDXCV completo sunt in 16°. 46' $\frac{1}{3}$ ♉. ♏. CAP. LXI.

CAPVT LXII.

Examen inclinationis planorum.

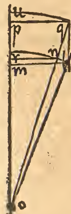
ANNO MDXCIII D. XXV Augusti H. XVII M. XXVII. visus est Mars Soli oppositus in 12°. 16'. ♓. Die XXIII fuit latitudo 6°. 7'. 30". Die XXIV fuit 6°. 5'. 30". Die XXIX fuit 5°. 52'. 15". Igitur diebus V decrevit latitudo per 13'. 15". Sed die uno ante oppositionem per 2. Ad hanc igitur analogiam, si die & hora oppositionis ponatur latitudo 6°. 2'. 30". non dimidii scrupuli error erit.

Observatæ sunt hæ latitudines in altitudine Martis 22° graduum, quæ jam liberare censetur Fixas a refractione. Cum ergo fuerit anomalia coæquata 166°. 36', distantia Martis & Solis fuit 138556, Terræ & Solis 100666. *Hinc in schemate capitis* XIII, *si* A *Sol,* B *Terra,* C *Mars, &* AB *100666,* AC *138556, &* EBC 6°. 2'. 30": *arguitur* BAC *declinatio orbitæ ab ecliptica hoc loco* 1°. 37'. 22". Ac cum sit nodus in 16°. 43' ♉, hinc aufero 12°. 16'. ♓. Restat arcus 64°. 27'. Et ut sinus istius ad hanc inclinationem 1°. 39'. 22", sic sinus totus ad 1°. 50'. 10". inclinationem limitis Austrini.

Sed quia locus paulo longius abest a limite, ut omnis suspicandi ansa præcidatur; age consulantur observationes extra situm acronychium, ubi Mars propior est limiti. Qua opera, unà tradam etiam demonstrationem proportionis, quæ est inter inclinationem & visam latitudinem, universalius. Anno MDXCIII Die XXI Iulij H. XIV. astronomice, visus est Planeta in 17°. 45' $\frac{3}{4}$ ♓, cum latitudine 5°. 46' $\frac{1}{4}$ Meridiana. Ad hanc vero horam invenitur locus eccentricus Martis 20°. 1' $\frac{1}{2}$ ♒, Solis vero locus 8°. 26' ♌.

In schemate præsenti sit EA *in* 8°. 26'. ♌, KA *in* 20°. 1' $\frac{1}{2}$ ♒. *Erit* EAK *commutationis veræ angulus* 11°. 35' $\frac{1}{2}$. *Sit etiam* EK *in* 17°. 45' $\frac{3}{4}$ ♓. *Dico, ut est sinus* AEK *ad sinum* EAK, *sic esse sinum inclinationis ipsius* K *ad sinum latitudinis ejus visæ. Intelligatur enim inclinatio ipsius* K *linea recta ex corpore Planetæ, perpendiculariter in eclipticam demissa. Erit igitur, ut distantia* EK *ad distantiam* AK, *sic sinus apparentiæ ipsius lineæ* K *ex* A, *ad sinum apparentiæ ejusdem ex* E. *At ut sinus* EAK *ad sinum* AEK, *sic distantia* EK *ad distantiam* AK. *Ergo ut sinus* EAK *ad sinum* AEK, *sic sinus apparentiæ lineæ* K *ex* A. *ad sinum apparentiæ ejusdem ex* E.

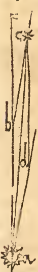
Minor nota est ex doctrina Triangulorum, & nominatim ex Numero XIV *libri* III *Triangulorum* LANDSPERGII. Major indiget probatione.



Sit ergo recta VO, *ex cujus duobus punctis* P & M *erigantur duæ perpendiculares & æquales* PQ & ML. & *connectantur* Q & L *termini, cum puncto lineæ* VO, *quod sit* O. *Centro vero* O, *spacio* OL, *scribatur arcus, secans* QO *in* N. & *ex* N *demittatur perpendicularis* NR *in* VO. *Erit igitur ut* PQ *ad* QO, *sic* RN *ad* NO. *Sed ipsi* PQ *æqualis est* ML. *Vt igitur* ML *ad* QO, *sic* RN *ad* LO. *Est vero* ML *sinus anguli* LOM, *quo spectatur quantitas* PQ *vel* LM *de propinquo, ut sit* LO, *quæ est distantia brevior termini* L, *sinus totus*. QO *verò est distantia longior quantitatis* ML, *vel* PQ *termini scilicet* Q. *Et* RN *est sinus anguli* NOR, *quo spectatur* LM, *vel* PQ *remotior, ut sit rursum* NO, *hoc est* LO *sinus totus. Vt ergo sinus apparentiæ de propinquo ad distantiam longiorem, sic sinus apparentiæ de longinquo ad distantiam breviorem. Et permutatim atq; conversim, ut distantia brevior ad longiorem, sic sinus apparentiæ de longinquo ad sinum apparentiæ de propinquo.* Et in præsenti negocio, adeoque universaliter, ut distantia Martis a Terra ad distantiam ejusdem a Sole, sic sinus latitudinis ad sinum inclinationis planorum. Et vicissim, ut distantia a Sole ad distantiam a Terra, sic inclinatio ad latitudinem. *Quod erat demonstrandum.*

Hæc cum sint certa, & cum linea per K *signata apparuerit ex* E 5°.46′$\frac{1}{4}$. *facta multiplicatione hujus sinus per sinum* EAK, & *facti divisione per sinum* AEK, *prodit sinus 3188, cujus arcus est* 1°.49′.37″. *atque hæc est inclinatio ipsius puncti* K, *quanta appareret ex* A. Cum autem sit Mars in 20°. 1′$\frac{1}{2}$ ♒, Nodus in 16°.43′.♉, & sic elongatio Martis a Nodo 86°.42′: Vt igitur sinus hujus elongationis ad totum, sic sinus 1°.49′.37″. ad sinum inclinationis maximæ 3200. Igitur hæc rursum ut prius prodit 1°.50′.2″. in Austrum.

Pro inclinatione Boreali anno MDLXXXV Die XXXI Ianuarii sequente media nocte in altitudine Martis 53°. fuit decrescens jam latitudo Martis 4°.31′. Borealis. Fuit autem oppositio vera ante horas XVI. M. XLVI in 21°.36′.$\frac{1}{6}$ ♌. Tunc consentaneum est fuisse latitudinem 4°.31′.10″. Cum igitur complementum anomaliæ coæquatæ Martis fuerit 7°. 6′. 23″. fuit ergo ejus distantia a Sole 166334, Solis a Terra distantia 98724.



Rursum igitur in schemate priore capitis XIII. *si* AC *166334*, AB *98724*, & EBC 4°.31′.10″: *prodit* BCA 2°.40′.50″. *Qui ablatus ab* EBC *relinquit* BAC 1°.50′.20″. At quia 5° gradibus absumus a limite, limitis igitur inclinatio circiter 25″ secundis major erit, scilicet 1°.50′.45″. Prius Austrina inclinatio erat 1°. 50′. 8″. Differentia 37″ secunda, nullius momenti. Medium horum est 1°.50′.25″. inclinatio justissima. quanta etiam supra cap. XIII. variis modis & operationibus inventa fuit, quos hic repetitos volo.

Hac jam inclinatione limitum usus, si computem latitudines Martis sub situm ejus in opposito Solis, invenio sic.

Anno

Cap. LXII.

	Anno	Distantia Martis	Distantia Solis	Inclinatio	Visa latitudo.	Nostra tabula cap. XV.
1	1580	152976	98223	9.37.42	1.45 $\frac{1}{2}$ Bor.	1.40.
2	1582	162255	98233	1.36. 6	4. 3 $\frac{1}{3}$ Bor.	4. 6 vel 4.3.
3	1585	166335	98724	1.50. 3	4.30 $\frac{1}{2}$ Bor.	4.31 $\frac{1}{6}$.
4	1587	164635	99641	1.25.42	3.37 Bor.	3.37 vel 3.41.
5	1589	157045	100860	0.23.20	1. 5 $\frac{1}{3}$ Bor.	1. 7 $\frac{1}{3}$ vel 1.12 $\frac{3}{4}$.
6	1591	144774	101777	1.11. 9	3.59 $\frac{1}{6}$ Aust.	4. 1 $\frac{1}{2}$ vel 3. 56.
7	1593	138556	100666	1.39.40	6. 3 $\frac{3}{4}$ Aust.	6. 2 $\frac{1}{2}$ vel 5. 58.
8	1595	148817	89756	0. 1.39	0. 5 $\frac{1}{5}$ Bor.	0. 8 circiter.
9	1597	159200	98203	1.19.17	3.20 Bor.	3. 33.
10	1600	165406	98478	1.49.24	5.30 $\frac{1}{4}$ Bor.	4. 31.
11	1602	166004	99205	1.39. 35	4. 7 $\frac{2}{5}$ Bor.	4. 8 vel 4. 10.
12	1604	160705	100359	0.52. 9	2.18 $\frac{3}{5}$ Bor.	2.21 $\frac{1}{2}$ vel 2. 26.

In prima defuit observatio ad diem, ut vidisti cap. XV. In secunda trium scrupulorum incertitudo erat in observando, quia interdum usi sunt altitudine poli 34.7, quæ fuit 34.5 $\frac{1}{2}$. Tertia est nobis fundamenti loco. Quarta ad unguem consentit, si parallaxin negligas, per quam observata latitudo perperam corrigitur, ut sit 3.41, ut vidisti cap. XV. In quinta desunt nobis 2 scrupula: quæ potius abundant in observatione, ob refractionem, quia Mars non fuit altior 22 $\frac{1}{2}$ gradibus, ut habes cap. XV. In sexta agnoscas aliquantulum defectum duorum circiter minutorum. Sed refractionis quantitati non est tanta fides. Quid si namque illa duobus minutis fuerit auctior? Septima rursum fuit nobis fundamenti loco. Octava proculdubio vitiosam habuit declinationem, quia tunc hora VIII, Mars in Meridiano non fuit. Armillæ vero, quibus observatur declinatio extra Meridianum, facilius fallunt, quam Quadrantes. Docet autem analogia circumstantium dierum, ut est cap. XV, latitudinem fuisse 0.5.B. quantam computavimus. Nona observatio non est fide digna. FABRICIANAM tamen latitudinem gr. 3.23. calculus ad diem X Decembris accurate examinatus fere assequitur. Dat enim 3.21 $\frac{2}{3}$ B. Decima proxime calculum venit. Vndecima exclusa refractione ad unguem respondet. Duodecima vix 2 scrupulis major est calculo. credo, quia in instrumentis meis tantum est vitii. Nam in quadrante sescubitali meo, duo minuta non facile discernuntur. Satis igitur præcise tenemus acronychias latitudines per omnem circuli ambitum: per hanc inclinationem 1.50.30. Examen vero reliquarum latitudinum, in observationibus extra situm acronychium, quæ crebræ inveniuntur hoc libro, relinquo diligentioribus.

CAPVT LXIII.

Hypothesis Physica latitudinis.

Cap. LXIII.

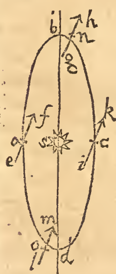


ICTVM est capite LVII, si diameter corporis seu globi Martii ponatur Magneticam vim obtinere, & porrigi in longitudines medias, atque in illo situ teneri sibi ipsi parallelos in omni ambitu, absolutam esse hypothesin Physicam eccentricitatis.

Hæc suppositio tanto est verisimilior, quod nunc etiam latitudinis ratio plane consimili speculatione expeditur: si nempe supponatur aliqua diameter latitudinis in corpore seu globo Martis, quæ porrigatur in locum limitum sub Fixis, & in hoc situ maneat sibi ipsi parallelos per omnem ambitum. Hujus virtutis ad illam proportio hæc est, quæ est in magnetibus nostris, directionis ad polum, ad vim ferri attracticem.

Illa quippe Solem appetit vel fugit: hæc Fixaram illa loca, sub quibus limites latitudinum conficiuntur, non appetit adnavigando vel fugit (quemadmodum nec magnes ad poli regionem adnatat, etsi liber natat) sed tantum versus illa, ut magnes versus polum, dirigitur.

Hanc vero directionem sequitur excursus Planetæ e plano eclipticæ ad latus utrumque, versus quod axis hic inclinationis, parte quæ in motu corporis præcedit, dirigitur. Sit CBAD ecliptica, A. C. Nodi, B. D. limites. Axis latitudinum in corpore Planetæ GNH, EAF, LOM ICK. Cum igitur ponamus hunc axem sibi ipsi æquidistare per omnem ambitum; fiet igitur, ut corpore a Nodo ascendente C, in limitem Boreum B, translato, axis hic corporis IK, qui initio & in Nodo C, quasi tangebat circulum circuitionis per CNAO imaginatum, denique in limitibus N. O. eundem ad angulos rectos secet, versus centrum mundi S, hoc est, versus Solem porrectus. & qui hactenus ob declinationem nonnullam ab itinere regio, CBA, prolectaverat corpus Planetæ, ut eodem, nempe in plagam N excurreret, quorsum præcedentem partem K verterat; jam in limitibus, inclinatus ad planum eclipticę CBS mansit (diximus enim, in omni situ manere sibi ipsi æquidistantem; semel itaque inclinatus ad planum eclipticæ, semper inclinabitur.) sed ab itinere ipso regio, hoc est a circumferentia illius plani CBAD, ipse in GH constitutus, non amplius declinat. neque enim in adversum A, neque retro in C nuit; sed tantummodo ad latus, seu ad polum abnuit, quorsum iter illi non est. Igitur Planeta ultra B promoto, jam altera axis pars G, quæ in Meridiem vergit, præcedit, istoque pacto Planetam a Boreali inclinatione maxima N, per Nodum descendentem A, ad inclinationem maximam Austrinam O, perducit.

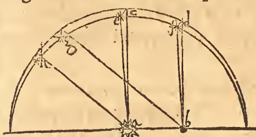


Atque hic inclinationis axis, quidam quasi remus est: quia quod nautæ remis præstant, ut ab una ripa in alteram trajiciant, hoc Planeta consequitur per hunc inclinationis axem, trajiciens a Borea in Au-

strum,

ſtrum, & viciſſim, flumine, hoc eſt ſpecie immateriata Solis, per viam rectam C B A D incedente. Cap. LXIIII.

Quod Geometricam dimenſionem attinet, nihil eſt opus verbis. Recta ſibi parallelos, tractu rectilineo traducta, motu ſuo creat planum. Hic axis ipſe eſt recta, & qua vergit ille (vergere autem, tractum præſupponit rectum.) hac & traducitur. Deſcribit igitur planum. quod ſi continuetur, ſecat ſphæram Fixarum in forma circuli magni, in ſchemate capitis XIII. F E G H: quia ſecat eclipticæ planum D G in centro mundi ſeu Solis A. Vt de eo tanto confirmatior ſis, perpende, ſectiones ſeu Nodos, ut in ſchemate vides, eſſe in locis ex centro Solis A oppoſitis, experientia teſte. vide cap. LXII. Itaque cum planum ſit, quod circumitur ab orbita Martis, ejus inclinatio ad planum eclipticæ regularis erit. Scriptis enim duobus circulis æqualibus, altero D C in plano eclipticæ, altero F E in plano orbitæ Martis, ex communi centro A Solis, hoc eſt, in una & eadem ſphæra Fixarum, Soli concentrica: erit ut ſinus B D arcus inter ſectionem circulorum & quodlibet punctum circuli Martij, puta D, ad ſinum totum, ſic ſinus inclinationis D F puncti F, ad ſinum C E, inclinationis maximæ, E limitis. Ordinari vero eadem menſura declinationes omnium circuitus punctorum a plano eclipticæ, ſupra cap. XIII. probatum eſt obſervationum ingenioſa tractatione. Itaque nulla poteſt afferri inſtantia noſtræ hypotheſi.



PORRO duæ quæſtiones difficiles expediendæ ſunt. Altera de conditione hujus declinationis axis, altera de axe ipſo. Quæritur enim, naturalis ſit hæc axis inclinatio, an rationalis, naturæ corporeæ opus an angeli? Quæritur ſecundo, an idem numero ſit axis inclinationis, cum axe magnetico, Solis appetente? & ſi diverſi, quomodo in eodem corpore Planetæ globoſo? Eſtque altera alteri implexa quæſtio.

NATVRALEM penè credidiſſem, ob ſimilitudinem ejus virtutis, quæ in Magnete naturalis & ipſa eſt: niſi acceſſiſſet & transpoſitio Nodorum ſuccedanea, quæ omnino videtur opus eſſe rationis, ſi non diſcurrentis, at certe inſtinctæ. Nam æquidiſtantem ſitum manere, minus eſt mirum, & propius Naturæ, quam prius in negocio eccentricitatis. Illic enim ab axe virtuoſo, Solem peti diximus: hic locum ſub Fixis longiſſime diſtantibus. Illic vi hujus Magneticæ virtutis, axis, circumlato corpore, convertendus fuiſſet, nec ſibi ipſi manſurus æquidiſtans, niſi retineretur a vi animali, ſeu nuda, ſeu rationis quomodocunque capaci: Hic vi noſtræ virtutis directoriæ ipſius, nulla neceſſitate virtutis animalis, aut ratiocinantis, ſequitur iſta æquidiſtantia axis. Niſi forte quis & hoc menti tribuet, quod diameter iſta latitudines efficiens, Planeta in limiti-

Cap. LXIII.

bus collocato, directe in centrum Solis tendit, atque hoc pacto ex orbita Planetæ circulus magnus efficitur, & Nodi in loca ex Sole opposita rediguntur.

Quo argumento supra quoq; cap. XXXIX. Planetæ asserui respectum Solis. Atqui non omnis respectus Solis arguit rationem comitantem. Illud sane verum, eum qui primum ordinavit motus cœlestes, hunc axem sic direxisse, ut Solem (in dicto situ) respiceret; & proinde consilio, summaque ratione usum esse. At iste respectus Solis retineri jam porro potest citra mentem, sola constantia magneticæ facultatis. Quieti enim similior est quam motui. materialis igitur, non mentalis.

Sola igitur variatio hujus inclinationis, quam dicimus translationem Nodorum successu seculorum, adhuc in causa manet, evincens vim motricem, plus quam Naturalem, seu corpoream, seu quales sunt virtutes magneticæ.

Et tamen utramque potius censuerim conjungendam, quam solam rationalem ponendam. Pareat vis magnetica; præsit ratio, illam gubernans, ut prius etiam capite LVII de virtute Solis appetente diximus.

Hac quæstione sic expedita sequitur altera. Nam si virtus ista directoria, est ex Magneticis, corporeis, naturalibus; subjectum ejus erit corpus. An igitur fieri possit, ut eadem illa diameter, Solis appetens, vel ab eo fugiens, inclinatione sui ad eclipticam, etiam administret hanc declinationem Planetæ ab ecliptica? Si Nodi jungerentur apsidibus, limites longitudinibus mediis; omnino eadem esset diameter, & eccentricitatis & latitudinis administra.

Ὅρος. Aliud est, diameter quæ eccentricitatem causatur: aliud, diameter libratoria. Illa reale quippiam est; hæc imaginaria, ad imaginandum illius effectũ. Illa ubicunque consistat, porrigitur in perpendiculum lineæ apsidum; seu in locũm longitudinum mediarum sub Fixis: hæc, ut cap. XXXIX dictum, semper in ipsum corpus Solis porrigitur.

Dictum enim cap. LVIII, diametrum quæ eccentricitatem causatur, porrigi in longitudines medias: dictum vero jam, diametrum quæ latitudinem causatur, porrigi in limites. Igitur si limites jungerentur mediis longitudinibus, utraque diameter eodem porrigeretur; itaque loco convenirent, nihilque prohiberet, quin tunc & eadem esse possent. At non conveniunt Nodi seu sectiones eclipticæ veræ in apsidas. In Marte limes Boreus 12°. gradibus est ante aphelium; in Iove præcise coincidunt limes Boreus & aphelium; in Saturno 24° gradibus Nodus sequitur aphelium; in Luna brevitate circuitionum, omnia omnibus permutantur. Nodus enim nunc in apogæo est, nunc in longitudine media, nunc in perihelio. Cum igitur tempore & loco differant hæ duæ virtutes; sequitur, ut una non sint.

In uno tamen & eodem corpore Planetario residere utramque, ceu in toto, nihil impedit, nisi motus seu convolutio globi. Itaque si Planetæ moventur ut Luna, quæ non convolvitur, sed eandem nobis undequaque ostendit faciem, nihil impedit asserere, intextas esse mutuo virtutes utrasque, ut subtegmina sunt intexta staminibus. Tunc enim toto cor-

to corpore Planetæ ſitum eundem reſpectu Fixarum retinente, cum circa Solem vehitur, omnes omnino tractus in eo rectilinei, e quorum numero ſunt duæ iſtæ diametri, ſitum retinebunt eundem ad Fixas. Sin autem de Telluris globo agitur, qui præterquam quod circumfertur annuo ſpacio, etiam circumvolvitur in dies ſingulos, tum in magna dubitatione, non minus quam ſupra cap. LVII, relinquimur. Nam ſi corpus convolvitur, unica ſola diameter virtuoſa, quæ eſt parallelos axi motus convolutorii, manet conſtans & ſibipſi æquidiſtans. Quod ſi maxime aliam inſuper priori intertextam dicas, quæ latitudines cauſetur, alterius ſpeciei virtutem: illa eaſdem plagas obſervabit, cum axe volutionis; utpote circa quem illa conum circumſcribit, cujus plagas ſingulas peragrat; itaque jam ad dextras, jam ad ſiniſtras nuens, corpus tandem in mediam plagam inducit, quam ſpectat axis converſionis. CAP. LXIII.

Igitur ſi globus volvitur, tunc hujus virtutis declinatoriæ ſubjectum aut non eſt corpus ſed ſpiritale quippiam, aut non eſt idem corpus. Si ſpiritale quippiam, quomodo plagas tuetur mundi, rem corpoream? & quomodo motus hanc ſpeciem (declinationem a via regia) infert corpori? An fortaſſe facilius inclinatur corpus, & e via excedit regia (translationis ſuæ cauſam interim habens extraneam, ex Sole) quam de loco in locum vi proprii motoris transfertur? Sin malumus ſubjectum corporale, naſcetur nobis mechanicum quippiam, cujusmodi ſunt lucernæ quædam ſphæricæ, quæ projectæ & convolutæ, non tamen effundunt oleum. Intus enim incluſa eſt ampulla, quæ ventricoſo pondere deorſum tracta, & ſic retenta, non ſequitur motum convolutum, ſphæræ ſe circumdantis.

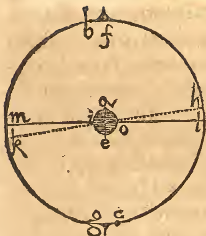
An igitur & in hoc Telluris globo ſit interior aliquis globus, ad quem diurnus Telluris exterioris motus non penetret, ſed qui fortiſſima inclinatione ad certa Fixarum loca retineatur, quo minus exterius corpus revolutum ſequatur? Nam attinere hanc quæſtionem & Terram, capite LXVIII audiemus: ubi & hoc videbimus, an propoſita ſex Planetis ecliptica aliqua media, fieri poſſit, quod paulo ante requirebamus, ut nodi ſingulorum competant in ſuas apſidas.

An potius credendum, poſſe eſſe modos aliquos cœleſtium motionum, qui licet & ipſi corporales ſint, magneticorum inſtar, a nemine tamen in terris comprehendi poſſint, ob defectum exemplorum? quemadmodum, ſi nobis defuiſſet magnetis exemplum, ut olim quidem incognitum erat, plurima de cauſis cœleſtium motuum ignoraturi fuiſſemus.

Qui orbes tuētur ſolidos, ii facile omnia expediunt, ſecundum ea quæ cap. XIII. dicta ſunt. Plano enim eccentrici Martis F E ad planum eclipticæ D C tribuent inclinationem non libratilem, ſed certam & conſtantem, ſuper diametro ſectionis B A, per centrum mundi A, ductā (BRAHEVS per centrum Solis); quam dicent ſucceſſu ſæculorum circa centrum illud A ſub ecliptica D C converti.

Ac cum

Cap. LXIII.



Ac cum duorum circulorum maximorum in schemate præsenti ML, & KH, poli F.G. & B.C. tantundem distent, quanta est declinatio eorum maxima, MK. LH: ergo poli Martis B.C. circa polos eclipticæ F.G. describent circellos spacio FB. GC. 1°.50′.25″. sub quibus dicent polos sphæræ Martiæ B.C. circumire in antecedentia, motûs ea quantitate, quæ supra cap. XVI. est expressa, infraq; cap. LXIX corrigetur.

CAPVT LXIV.

Examen parallaxium Martis per latitudines.

EST IGITVR cap. LXI. inventus uterque Nodus in locis præcise oppositis; mirabili consensu, & qui omnem parallaxin excludat.

Esto enim, ut sit Martis parallaxis saltem 2′ & 1′ minutorum, cum utrinque in opposito Solis fuerit, propior Terræ quam Sol, & distiterit prima vice anno MDXCV, a vertice circiter 38°; secunda vice anno MDLXXXIX circiter 66°. Igitur anno MDLXXXIX, cum existimaretur in Nodo, fuisset adhuc fere 2′ minutis in Septentrione. ergo adhuc uno gradu fuisset ante Nodum. Nodus igitur esset non 16°.46′ ♏, sed 17.46′ ♏. Contra anno MDXCV habuerit 1′ minutum parallaxeos. Ergo quo die existimabatur esse in Nodo ascendente, jam vere habuisset latitudinem 1′ minuti. quare jam ultra Nodum 30′ circiter minutis. Nodus igitur ascendens, esset non in 16°. 46′ ♉, sed in 16°. 16′ ♉. En Nodum descendentem in $17^{\circ}\frac{3}{4}$, ascendentem in $16^{\circ}\frac{1}{4}$ ♉, si vel minima parallaxi utaris. Concludamus igitur cum cap. XI. Parallaxin Martis diurnam, esse plane insensibilem: siquidem vera sit observatio utraque latitudinis intra 2′ minuta.

Non dissimile argumentum parallaxeos nullius, nascetur nobis etiam ex cap. LXII. præmissa investigatione verissimæ planorum inclinationis, nisi quid refractio turbabit.

Esto enim, ut Mars habuerit parallaxin anno MDXCIII in altitudine 22° minutorum saltem 2′, anno vero MDLXXXV in altitudine 53° minuti unius. Minor ergo esset visa latitudo Austrina: minor igitur & inclinatio, quam Borea. At jam ante paulo minor apparet vel sine parallaxi, quantum observationis vitiolo, aut refractioni nonnulli in altitudine 23° tribui potest. Ergo parallaxi adhibita, observatio de majore errore incusaretur: & vicissim observatione stante, perimitur parallaxis: siquidem verum est, orbitam Martis ordinari in perfecto plano, quod planum eclipticæ secet in ipso centro Solis.

Sed

Sed multo certius idem evincitur ex latitudinibus obſervatis in reliquis ſitibus acronychiis: iis præſertim, quas obſervationis conditio aut refractio dubias non reddidit. Hoc cap. XV. dici cœptum, hucusq; perfici non potuit. Anno enim MDLXXXVII, cum Mars diſtaret a vertice 55° gradibus, ſi parallaxin habuiſſet 4 minutorum, latitudo ex 3.37 fuiſſet effecta 3.41. At capite LXII nihil ultra 3.37. inventum fuit. Anno vero MDLXXXIX, in diſtantia Nonageſimi gradus a vertice 64°, ſi Martis parallaxis, ex Solis parallaxi horizontali 3 minutorum, fuiſſet 5 ½ minuta; tunc Borea latitudo, pro obſervata 1°.7 fuiſſet 1°.12 ½. liberata parallaxi. At nos computavimus nihil ſupra 1°.5 ⅓; etſi vitiolum 2′ minutorum obſervationi obvenire potuit: ut ſi Mars in altitudine 22°. adhuc refractionem paſſus, per 2′ minuta altius juſto in Borea apparuiſſet, quemadmodum & cap. LXII. & cap. XV. dictum. Anno vero MDCII, cum uſurpata parallaxi inveniretur obſervata latitudo 4°. 10′; neglectâ, 4°. 7½′: nos computavimus 4°. 7⅔′, præcise admodum. Sic anno MDCIV non aſſecuti ſumus penitus quantitatem latitudinis Borealis obſervatæ. Igitur multo minus eſſe queremur eam, abſtractione parallaxeos auctam.

Hisce tribus modis incertitudinem parallaxeos Martis evicimus, in ſenſibilitatem autem omnimodam, non omnino demonſtravimus; eludente nos refractionis negocio, & interdum obſervationibus intra 2′ vel 3 minuta non deſcendentibus. Itaque ſi quis Marti parallaxin latitudinis maximam 2′ vel 2½′ minutorum tribuere velit, eum obſervata hæc BRAHEANA non magnopere coarguent. Accommodabitur enim & inclinatio, fietque 1°.51′. 0″.

CAPVT LXV.

Inquiſitio latitudinis maximæ utriusque plagæ, tam in conjunctione, quam in oppoſitione cum Sole.

INCLINATIONE conſtituta, facile eſt & maximam latitudinem definire, idque gemina via. Nam aut quæritur maxima omnium ſeculorum; aut, quanta hoc ſeculo fieri poſſit. Etſi parum differunt hodie utraque, cum limites ſint medii inter apſidas Martis & Solis ſeu Telluris; nec illi ultra 54° gradus ab invicem diſtent; nec ſit Solis ſeu Telluris inſignis eccentricitas. Eſto tamen, ut olim. conjungantur apſides Martis & Solis, & unà limites latitudinum Martis. & retineat ecliptica ſitum ſuum inter Fixas. Cum igitur in ſchemate cap. XIII. maxima Martis diſtantia AC

Cap. LXV.

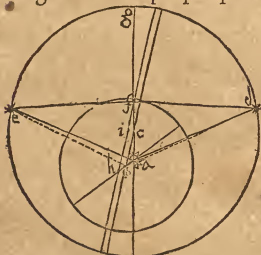


tia A C ſit 166465, minima Solis A B 98200, & B A C 1°. 50′½: hinc computatur Borea latitudo maxima in oppoſitione cum Sole 4°. 29′. 10″. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol a Terra diſtat 1018000, attenuatur ad 1°. 8′. 34″. Sed Auſtrina latitudo, ex diſtantia Martis 138234, Solis 101800 computatur in oppoſitione 6°. 58′. 24″, paulo minor gr. 7°. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol diſtat 98200, ad 1°. 4′. 36″ extenuatur. Sin autem contraria ratione jungatur apogæum Solis perihelio Martis, prodit maxima Borea latitudo in oppoſitione 4°. 44′. 12″, in conjunctione 1°. 9′. 32″. Auſtrina in oppoſitione 6°. 20′. 50″, in conjunctione 1°. 3′. 32″.

Et hæc ita haberent, ſi olim apſides & limes conjungerentur; quod an futurum ſit ante occaſum totius Machinæ, incertum. Certe PTOLEMÆVS apſidibus & Nodis æquales motus tribuit; quod ſi eſſet, nunquam fieret iſta conjunctio. Ac etſi hodie diverſis motibus uti videntur; non ſunt tamen veterum obſervata adeo certa, nec eſt differentia horum motuum, ne in hodierna quidem Aſtronomia, adeo magna, ut certiſſime concludere poſſimus, quot annorum myriadibus diſtent hujusmodi conjunctiones apſidum & limitum.

Ad noſtrum igitur ævum revertamur, quod NOS inter & PTOLOMÆVM extenditur. Atqui hic Geometricas determinationes quærentem, multiplex *ἀμηχανία* excipit.

Primum apſides Solis & Martis non ſunt conjunctæ. deinde orbitæ Planetarum non ſunt perfecti circuli. Itaque etſi trajiciamus novam lineam apſidum per centra circulorum Martis & Telluris, in ſchemate capitis LII per B. C: poterit tamen fieri, ut alibi quam in hac linea, contingat maxima propinquatio ſiderum.



Deniq; etſi conſtet de loco maximæ appropinquationis; locus limitis Borei & Auſtrini eſt alius. Vt limes eſt in 16°. 50′ ♌. At recta B C per centra circulorum ejecta, porrigitur in 24½ ♌ & ♒ circiter; eodem nempe, quo BRAHEO porrigitur linea H F ſuarum apſidum, cui hæc noſtra B C parallelos incedit, quippe biſecta utraque eccentricitate, A F in C, & A H in B.

Iamque eram electus medium inter 17° ♌ & 25° ♌, ſcilicet 21° ♌: Sed me retinuit annus MDLXXXV, quo anno in 21°. 36′ ♌ obſervata fuit latitudo non plane maxima. Cum enim in nocte, quæ ſequitur diem XXX Ianuarii, eſſet oppoſitio, die XXIV antecedenti obſervata eſt latitudo 4°. 31′, hactenus creſcens; die vero XXXI Ianuarii, XVI horis poſt oppoſitionem, rurſum fuit viſa latitudo 4°. 31′. Apparet igitur, quod die XXIV, ſi fuiſſet oppoſitio illo in loco eccentrici, major ſpectata fuiſſet latitudo, quam 4°. 31′, duabus de cauſis. primum, quia Sidus Terræ propius eſſet, quam extra ſitum acronychium. deinde quia remotior Mars ab apogæo fuiſſet & humilior.

Contin-

Contingat igitur maxima latitudo circa 19° ♌ ♒. ubi fuit Mars die XXIV Januarij. Cum igitur sit anomaliæ coæquatæ complementum 10°: erit distantia Martis 166200, Solis 98670. Itaque latitudo maxima Borea circiter 4°. 31 $\frac{3}{4}$′. Quæ in conjunctione Solis, cum is distat per 101280, apparet 1°. 8′. 30″. Cap. LXV.

Pro Austrina maxima latitudine, exhibet nobis anomalia Martis coæquata 170°, distantiam 138420 circiter: & Sol in 19° ♌ distat 101280. Hinc colligitur maxima latitudo Austrina 6° 52′. 20″. proxime; quæ in conjunctione apparet 2°. 4′. 20″.

CAPVT LXVI.

Non semper in opposito Solis contingere maximos excursus ad latera.

De latitudine vero maxima, quæ contingere potest in unaqualibet periodo Martis, multo perplexius est negocium, certa loca ejus Geometrice definire: & involvit magnum illud paradoxum, quod inter observationes anni MDXCIII, TYCHONIS BRAHE manu, his verbis inculcatum reperi.

Consideratione dignum est, quod Mars circa decimam diem Augusti habuerit maximam latitudinem Austrinam; & postea decreverit; ita ut die XXIV in oppositione, quasi quarta parte gradus propior eclipticæ redditus sit, quod tamen Canones, etiam correcto latitudinis maximæ loco, in XVIII Aquarii nequaquam exhibent, quomodocunque assumatur illic maxima latitudo: cujus rei causa studiose inquirenda venit.

Postea cum ad ipsum in Bohemiam venissem, & sæpius de latitudinum ratione quæsivissem: illeque mihi, Nodos in locis esse oppositis, & sectionem transire per punctum medii loci Solis, seu per centrum epicycli ejus (de quibus sequenti cap: LXVII.) aliaque multa recensuisset: hac mentione commonefactus de hoc negocio, hoc inquit est mirabile, latitudines fieri maximas, ante vel post oppositiones cum Sole: cujus rei mentio facta est etiam supra capite XV.

CAP. LXIII.

Causam quidem rei continet vera hypothesis latitudinis hac parte quinta stabilita: terminos vero maximarum latitudinum haud facilius Geometrice inquisiveris, quam APOLLONIUS PERGÆUS inquisivit terminos stationum.

De punctis stationum.

Quemadmodum enim in hoc negocio stationum, nota quædam potest describi, qua noscatur locus stationum (est autem ista, quando linea visionis Martis, Terra eunte, parallelos manet sibiipsi); ex nota vero, sine multiplici calculo, locus stationis a priori demonstrari nequit, ob confusionem multarum causarum: sic etiam res habet in latitudine, quavis vice, maxima. Nam tunc quidem est latitudo maxima, quando distantia Martis a Terra crescit vel decrescit eadem proportione, qua crescunt vel decrescunt lineæ inclinationum Martis: & augetur latitudo, quando proportio distantiæ plus decrescit quam proportio linearum inclinationis, aut quando illa decrescente hæc contra crescit. Vicissim minuitur latitudo; vel quando plus crescit distantia Martis a Terra, quam lineæ inclinationis, in sua quælibet proportione; vel quando distantia crescente, illæ minuuntur.

De punctis latitudinum maximarum.

Hæc autem promiscue fiunt jam in oppositione, jam ante, jam post; prout oppositio vel in limitem inciderit, vel ante, aut post limitem.

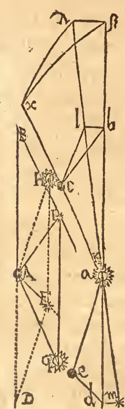
Hæc ita sequi ex hypothesi hujus Operis, probant meæ Ephemerides. Anno MDCIV, circa XXV Feb. vel VI Martii, fuit maxima latitudo Borea, cum integro mense sequeretur oppositio. Vicissim XXVII Sept. vel VII Octobris fuit maxima latitudo Austrina, cum Mars inter quintilem & sextilem Solis versaretur. Rursum fine anni MDCV fuit maxima latitudo Borea, Sole a quintili ad quadratum Martis eunte. Et vicissim anno MDCVI Julii fine, maxima fuit latitudo Austrina Sole in trino Martis versante. Anno vero MDCVII maxima Borea latitudo contingit paulo post conjunctionem Martis cum Sole.

CAUSA, cur hæc in veteri Astronomia mira videantur, potissima in hoc est, quod PTOLEMÆUS, cæterique hunc imitati, motus intricatissimos, inclinationum, deviationum, reflexionum, confinxerunt. Cum enim hæreret PTOLEMÆUS in epicycli imaginatione; primum atque vidit, in oppositione cum Sole, quando Planeta videtur, exire illum in plagam unam: statim conjecturæ indulsit, asserens, in conjunctione cum Sole, quando non videtur, exire in plagam alteram; aut in universum, contrarium ejus facere, quod videt illum in oppositione facere: scilicet ut aliqua esset compensatio & restitutionis æqualitas cohærentiaque cum Sole. Hoc vero non est observando verum invenire, sed falsa concepta imaginatione observationes confingere. etsi condonandum est illi, qui paucas habuit observationes. Vide de hoc & cap. XIV.

Sed age videamus, an calculus noster reddat latitudinem diei X Augusti observatam. Nam de XXI Julij & XXV Augusti ejus anni jam certi sumus. Quibus enim observationibus calculus nititur, easdem & præsentat.

Igitur

Igitur D. x Augusti H. xiii M. xlv computatur eccentricus Martis locus in ecliptica 2°. 41′. 18″ ♓; Sol 24°. 37′. 49″ ♌; angulus ad Solem 5°. 3′. 27″; angulus ad Terram 18°. 25′; & Mars ex calculo in 16°. 3′. ♓, cum observatus sit in 16°. 7′. ♓; & quia 2°. 40′. 48″ ♓, locus orbitæ, distat a 16°. 43′ ♉ per 74°. 2′: Inclinatio igitur erit 1°. 46′. 10″. Ex hac & duobus dictis angulis, methodo cap. LXII. tradita, invenitur latitudo visa 6°. 21′. 14″. duobus minutis etiam plus, quam habet observatio. Sed ne nobis insidietur anguli exiguitas, utamur (quod vult Methodus supra tradita) distantiis veris Martis a Terra & a Sole, seu eorum loco, veris angulis. In schemate capitis XX vides differre CB, BA, ACL, LA. Et nostra methodus non dixerat ut CB ad BA, sed ut CL ad LA, sic esse sinum anguli LAB ad sinum anguli LCB. Sit locus eclipticus 2°. 41′. 18″. ♓, Martis sub λ puncto stantis; κ locus Soli oppositus 27°. 37′. 49″ ♒. Ergo κβ 5°. 3′. 29″, βλ 1°. 46′. 10″. Hinc, & ex λβκ recto, datur κλ vel CAL 5°. 21′. 36″, cui respondet vera distantia L Martis ab A Sole. In triangulo igitur CAL, ex lateribus CA 101077 & AL 138261, & ex angulo jam invento, quæratur LCA. qui invenitur 160°. 33′. Complementum ejus est 19°. 27′, cui respondet vera distantia L Martis a C Terra.



Jam igitur per hos angulos operationis, invenio LCB visam latitudinem 6°. 19′. 10″. quam proxime eandem cum observata.

Præstat igitur hypothesis, hoc Opere constituta, hoc ipsum; cujus causam BRAHEVS diligenter inquirendam monuerat, quodq; antiqua Astronomia tanto apparatu præstare non potest. Præstat inquam hoc ipsa sua simplicitate, dum plano eccentrici datur inclinatio seu obliquitas constans, eaque varie augetur vel minuitur: non vere, sed ratione Optica, prout visus noster ad illam, aut in BRAHEO & PTOLEMÆO illa ad visum nostrum, appropinquaverit vel ab ea recesserit.

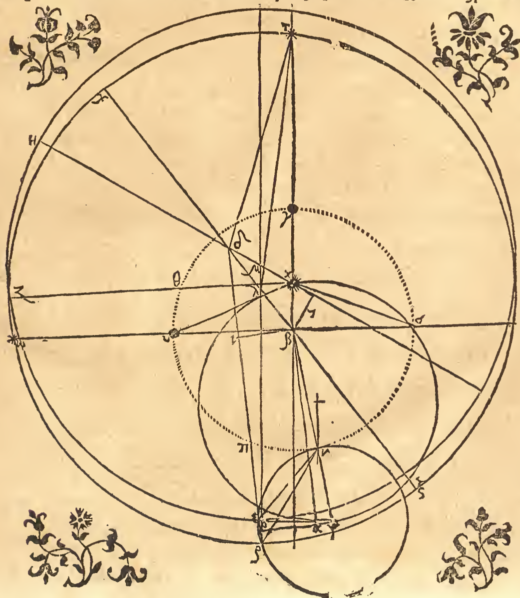
CAPVT LXVII.

Demonstratur ex locis Nodorum, & inclinatione planorum MARTIS & eclipticæ, consurgere eccentricitatem MARTIS, non ex puncto medii loci SOLIS (seu BRAHEO, ex centro epicycli SOLIS) sed ex ipso centro SOLIS.

Cap. LXVII.



VLTIMA primis respondent. Disputavi capite VI Physice, Negatis orbibus solidis, non posse eccentricitates Planetarum ab alio puncto quam ab ipso centro Solis consurgere. Demonstrationem rei Geometricam ex observationibus deductam distuli partim in caput XXII. XXIII. & LII. quibus locis me satisfecisse puto vel oculatissimis; partim vero jam expediam. Primum per loca Nodorum. Demonstratum est capite LXI, extructa Martis eccentricitate ex ipso centro Solis, sive quod idem est, observationibus acronychiis ex oppositione Planetæ cum loco Solis apparenti desumptis, Nodos cadere in partes, ex centro Solis opposìtas, præcise admodum, id est, diametrum apsidum, & diametrum sectionis planorum eclipticæ & Martis concurrere, seu secare se mutuo in centro eodem, unde eccentricitas computatur; in centro Solis scilicet. Quæritur, si pro Solis motu apparente utamur medio motu, num & hinc Nodi futuri sint in locis, unde computatur eccentricitas, oppositis? Minime vero. Repetatur schema COPERNICANUM capitis VI. *In eo sit jam κδ linea limitum, in 16° ¾ ♌ & ♒ (non vero, ut cap. VI. linea apsidum in 29° ♌.) Ergo ipsi κδ perpendicularis ex κ, erit diameter Nodorum. Atqui si pro apparenti Solis, utamur medio, tunc pro κ nobis offertur β, unde computatur eccentricitas. Igitur ex β, ipsi κδ perpendicularis, quæ sit βς, cadet in loca, ex β præcise opposita, at non cadet in loca Nodorum; quia prior perpendicularis per κ, cadit in loca Nodorum, quæ superior est ipsa βς, spacio κς.*



Lubet inquirere, quanti futuri sint anguli ad circumferentiam eccentrici, connexo puncto κ cum sectione ipsius βς & eccentrici circumferentiæ. *Cum igitur sit ςκ in 16°.45′ ♌ ex supposito, & βκ in 5.45′ ♋ circiter: erit βκς angulus 41°. cumque sit βςκ rectus, erit κβς 49°. Et cum κβ sit eccentricitas Solis 3600, qualium orbis Terræ vel Solis est 100000; ut igitur sinus totus anguli ς ad βκ 3600, ita sinus anguli β ad κς 2717. In eadem vero dimensione, qualium semidiameter orbis Telluris est 100000, semidiameter orbis Martii ex cap.* LIV. *est 152350. Qualium igitur semidiameter orbis Martii est 100000, erit κς 1790, ostendens in finibus angulum, 1°.1′.33″.* Cap. LXVII.

Totidem ergo gradibus & scrupulis debuisset Nodus evehens esse loco anteriore, deprimens posteriore, si male a me factum esset, quod pro β puncto PTOLEMAICO, COPERNICANO, BRAHEANO, elegi κ centrum Solis. Vicissim observationibus ad medium Solis motum expensis, & sic assumpto puncto β, si male hoc fit, & si κ eligendum esset; oportet Nodum evehentem ex β inveniri loco posteriori, deprimentem priori, sic ut semicirculus Septentrionalis arcu 2°.3′.6″ curtatus sit.

Videamus an hoc ita accidat. Capite igitur XII crasse expensis observationibus, Mars anno MDXCV die XXVIII Octobris putabatur in Nodo fuisse. Tunc inventus est locus eccentricus, ex BRAHEANIS æquationibus, quæ nituntur puncto β, in 16°.48′.♉. Sic MDLXXXIX die IX Maji mane ponebamus Martem in Nodo altero descendente fuisse. tunc computavimus ex iisdem BRAHEANIS æquationibus locum Martis eccentricum 15°.44½′ ♏. Fit igitur, quod dictum fieri debere. Vno gradu & 3½ minutis minus est in semicirculo Boreali. Quod si accuratius, ut cap. LXI, inspiciantur observata, Mars die uno & horis XV serius in Nodum ascendentem incidit. Itaque ad locum eccentricum accedunt 50 circiter minuta, ut sic cadat Planeta in 17°.38′.♉, eccentrico motu. Igitur curtatio superioris semicirculi est 1°.53½′ quam proxime æqualis computatæ, 2°.3′.



Stat igitur omnino punctum κ, repudiatur β. Nam cur diameter sectionis planorum non secabit diametrum apsidum in centro, unde surgit eccentricitas, sicut supra? Quæ hujus rei causa esset?

Eadem demonstrantur etiam per inclinationem planorum cap. LXII. demonstratam, & per schema capitis XX. *Inventa ibi est inclinatio, hoc est angulus* LAB, *quo Borei limitis digressio ab ecliptica, ex* A *Sole spectatur, 1°.50′.45″. Angulus vero* MAD, *quo limitis Austrini digressio ab ecliptica spectatur ex* A *Sole, inventus est illi proxime æqualis, scilicet 1°.50′.8″. Ex quo concludebatur, cum anguli ad* A *supra & infra sint æquales, & linea per* A *in* B.D. *loca limitum ecliptica educta, sit una linea (quia in uno plano eclipticæ); igitur & lineam alteram, ex* A *in* L.M. *limites ipsos ejectam, esse lineam unam, Et sic, quod sub Martis orbita comprehenditur, esse unum planum. At si*

non in

Cap. LXVII.



non in x prioris schematis (quod est A *in posteriori) sed in* β ς *(hoc est infra* A *posterioris) esset communis sectio planorum: connexis* L. M. *limitibus cum aliquo puncto lineæ* B D *infra* A, *esset angulus, quo spectatur ex illo puncto* L B, *minor; angulus, quo* M D *spectatur, major; duobus circiter minutis.*

Verum est, si nobis libertas relinquatur statuendi parallaxin pro lubitu magnam, facile dilui hujus capitis argumentationes. At certum est ex documentis pluribus, non posse admitti parallaxin tam magnam, ut plane enervetur hæc demonstratio.

Cumque thema hujus capitis firmissime sit demonstratum cap. LII, possem convertere vela, sic ut non demonstraretur hoc thema ex negata parallaxi, sed ex positione hujus thematis, quod propriam habet cap. LII. demonstrationem, negaretur parallaxis, ut cap. LXIV.

Vtrum facias, perinde est. Vtrumque enim thema habet alias etiam demonstrationes. Mihi hæc via primum occurrit, & placuit, ut consensum rerum ostenderem.

CAPVT LXVIII.

An inclinationes planorum Martis & eclipticæ, eædem sint hoc nostro & PTOLEMÆI seculo. Vbi de eclipticæ latitudinibus, deque inæquali Nodorum circuitione.



DICTVM est capite XIV, in unaqualibet periodo Martis, obliquitatem seu inclinationem plani Martii ad planum eclipticæ manere Fixam. Oritur vero dubitatio, an omnibus seculis eadem sit, & fixa, hæc obliquitas. Causa dubitationis hæc est.

De mutata Fixarum latitudine.

Demonstravit BRAHEVS tomo primo Progymnasmatum fol. 233. stellarum Fixarum latitudines hodie esse alias, quam tempore PTOLEMÆI: hoc discrimine, quod stellæ Boreales circa Solstitium æstivum auxerint latitudines, Australes eas diminuerint: & vicissim, circa Solstitium hybernum, Boreales stellæ diminuerint, Australes auxerint latitudines: Ab his terminis, quo magis versus æquinoctialia puncta itur, hoc minorem accidisse latitudinis variationem, adeoque proxime ipsa puncta æquinoctialia plane nullam. Hanc nostri temporis experientiam, ad nostra principia cap. LXIII. constituta sic accommodabimus.

Sphæram Fixarum immenso intervallo supra Planetas elevari constat: itaque eandem & liberam esse convenit ab iis motibus, qui Planetis insunt. Id quidem COPERNICVS simpliciter ponit, Fixas omni

plane

plane motu de loco in locum esse liberas, & sic vere Fixas iisdem perpetuo locis.

Cap. LXVIII.

Ecliptica quid.

Cum autem ecliptica sit circulus in sphæra Fixarum maximus, sub quo Sol nobis ex Terra perpetuo apparet, quemque is annuatim percurrere videtur: sive Soli sive Terræ competat motus iste; utrinque uni ex Planetis competit: ut ita Fixæ non ipsæ in se habeant eclipticæ causam, sed tantum propter motum annuum sive Solis sive Terræ circa centrum Mundi.

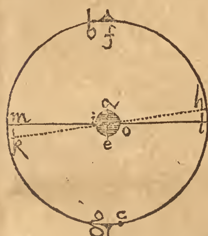
Eclipticã trãsponi ad alias Fixas.

Ac cum inveniatur ecliptica sedes suas sub Fixis mutasse: non igitur Fixæ ab ecliptica sed hæc a Fixis recessit.

Causa mutatæ eclipticæ.

Causam translationis hujus exhibent proculdubio principia nostra capitis LXXII. siquidem sana sunt. *Cum enim Sol gyratione rapidissima intra suum spacium, quod* COPERNICO *centrum Mundi est, Planetas cieat per speciem emissam; erunt hujus gyrationis certi poli. In schemate ultimo capitis* LXIII. *sit corpus Solis* I O, *poli conversionis* A. E. *quibus in Sphæra Fixarum supereminent puncta* F. G. *Circulus igitur maximus corporis Solaris convoluti* I O *ordinabitur sub aliquo circulo maximo Fixarum, qui sit* M L. *Qui cum sit proculdubio unus & idem sub Fixis, polis* F. G. *constantibus, sic exigente dignitate ejus corporis, quod motum primo cæteris infert: Planetæ tamen inveniuntur diversos et ad se mutuo inclinatos obire circulos, iis naturæ principiis, quæ sunt explicata capite* LXIII. *Procul dubio igitur diversi Planetarum omnium circuli respiciunt hunc circulum Regium* M L, *à conversione corporis Solaris circa suum axem* A E *descriptum: & adhuc quilibet tuebitur inclinationem constantis quantitatis; translatitiam tamen, quia experimur Nodos transferri.*

Esse aliq: am eclipticam mediam.

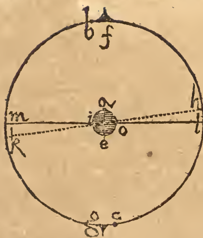


Cum igitur & ecliptica sit unus ex Planetariis circulis, quippe Solis vel Terræ; consentaneum est, & hanc habere quandam inclinationem ad circulum regium M L, *a circulo maximo corporis Solaris* I O *inter Fixas descriptum. Quid enim causæ sit, cur cæteri Planetæ, alius alio declinet, sola ecliptica, Solari vel Terrestri itineri superstans, præcise cum hoc circulo Regio* M L *coincidat?*

Ex positione mutabilis eclipticæ sequi omnem variationem deprehensam in mutatione latitudinis Fixarum.

Sit ergo concessum hoc, eclipticam proprie sic dictam inclinari ad regium illum circulum Solarem; eáque repræsentetur nobis per circulum K H *inter Fixas delineatum; sintque ejus poli* B C. *His obtentis, facile occasionem invenimus, qua mutentur Fixarum latitudines; quippe quæ ipsa vocis ratione, ab ipsa vera ecliptica computantur; non ab illo circulo regio Solari, hactenus cœco. Nam eclipticæ vere & proprie sic dictæ (quod tantum sub illa linea contingant eclipses, sub qua Sol incedit) intersectiones seu Nodi communes cum illo circulo* M L, *quem mediam eclipticam dicere possemus, transferentur non minus quam Nodi cæterorum Planetarum: obliquitate tamen maxima* M K *vel* L H, *quam metitur distantia polorum* F B. G C, *constante & fixa manente, ut & in cæteris Planetis. Nimirum, si centris* F. G, *spaciis* F B, G C, *constantibus, circelli scri-*

CAP. LXVIII.



celli ſcribantur, in quibus polos eclipticæ B. C. *circumire ponamus : tunc omnino & circulus* KH, *ſedes priſtinas in ſphæra Fixarum* FMG, *deſeret, facietque ſucceſſu ſæculorum, ut ubi olim limitem Boreum egit, prope eaſdem Fixas tandem limitem Auſtrinum collocet. In brevi vero ſeculorum numero ſic erit. Limites* K. H. *non longe à Fixis ſuis progreſſi, inſenſibili aliquo variabunt earum latitudines. Nodi vero æquali itinere progreſſi a ſuis Fixis, evidentius ſuarum Fixarum mutabunt latitudines: quia ſinus inclinationum in fine quadrantis, circa limitem, inſenſibili, in principio vero circa Nodos, valde ſenſibili differentia increſcunt.*

Vbi ſe mutuo ſecent ecliptica vera & media.

Hinc quia circa æquinoctia nulla ſentitur mutatio latitudinum Fixarum, circa vero ſolſtitia ſatis notabilis, colligimus recte, Limites latitudinum eclipticæ eſſe circa æquinoctia, Nodos circa ſolſtitia. *Erunt igitur puncta* K. H. *ſigna æquinoctiis propinqua. Similiter colligitur & hoc: cum eclipticæ veræ pars Borealis fugiat a Borea, quippe creſcentibus latitudinibus Borealibus in Geminis & Cancro;* Boreum *igitur* limitem eclipticæ, *aut in Libra eſſe, progredientibus Nodis, aut* in Ariete, *retrocedentibus iisdem, quod eſt veriſimilius. Nam & Lunæ Nodi retrocedunt, annis* XIX *zodiacum abſolventes; cum apogæum progrediatur, annis* VIII $\frac{1}{2}$ *eundem abſolvens.*

Cumque apogæum Solis, ſeu perihelium Terræ, ſit in 5° $\frac{1}{2}$ ♋; *quare per caput* LVII, *diameter virtuoſa, eccentricitatem cauſans, porrigitur in Solis corpus, Terra in* 5° $\frac{1}{6}$ ♈ *verſante. At per caput* LXIII *etiam diameter illa virtuoſa, quæ latitudinem cauſatur, porrigitur in Solis corpus, Terra in limite verſante, qui eſt per hoc caput* LXVIII *in Ariete. Ergo per idem caput* LXIII, *utraque virtus poteſt effici ab eadem corporis Telluris diametro.* Hinc licet ratiocinari probabiliter, in 5 $\frac{1}{2}$ ♋ & ♑ coincidere circulum hunc cœcum ſeu eclipticam mediam cum vera nobis nota.

Probabilis inquiſitio eclipticæ mediæ.

Quod ſi omnium Planetarum aphelia ordinarentur in uno circulo maximo, poſſemus dicere, illum ipſum eſſe, quem hic quærimus. quippe tunc de omnibus Planetis verum eſſe poſſet, Nodos (ut hic in Telluris circuitibus) competere in apſidas: itaque utramque varietatem, & eccentricitatis in altum, & obliquitatis in latum, ab eadem diametro virtuoſa effici. quo pacto magnis difficultatibus, quæ nobis capite LXIII. relictæ ſunt, liberaremur.

Et quidem apogæa Solis, Martis, Jovis, Saturni, conſentiunt mediocriter. Omnium enim trium ſuperiorum aphelia ſunt in eodem ſemicirculo, & ſimul in eadem plaga Septentrionis. Itaque in Libra eſſet veræ eclipticæ limes Auſtrinus, & Boreus in ♈, quod congruit ſuperioribus.

Sed differenda eſt plenaria hujus rei conſideratio, uſque dum omnium Planetarum motus ad veram & nobis cognitam eclipticam examinati fuerint.

Aliud argumentum pro ecliptica media.

Porro huic opinioni de latente aliquo regio circulo, ex Sole inter Fixas propagato, teſtimonium præbet, ipſa etiam vulgo uſitata obliquitas ecli-

tas eclipticæ, quæ ab æquatore computatur: quam rectius diceremus latitudinem æquatoris ab ecliptica. Est autem æquator circulus maximus corporis Telluris, medius inter polos conversionis diurnæ Telluris circa axem suum. Et tribuitur idem æquatoris seu æquinoctialis nomen etiam illi tractui sphæræ Fixarum, qui quolibet seculo æquatori terrestri superstat. Idem polorum nomen, punctis Fixarum iis quæ polis Telluris quovis sæculo superstant. Hic igitur axis, & circulus maximus inclinatus est ad eclipticam, aliis seculis aliter. Quanto enim hodie major est Borea latitudo Fixarum in Cancro, Australis in Capricorno, tanto minor est hodie latitudo æquatoris ab ecliptica, quam olim, quia in Cancro & Capricorno obliquitas hæc est maxima. Olim quidem erat $23^{\circ}.\ 51'\frac{1}{2}$: hodie est $23^{\circ}.\ 31'\frac{1}{2}$. differentia $20'$. quanta est & mutatio latitudinis Fixarum.

Cap. LXVIII.

Æquator seu Æquinoctialis quid?

Est autem consentaneum, circulum æquatorium cum axe suo & polis, perpetuo æquali & fixo spacio declinaturum fuisse a polis eclipticæ hujus HK, si ecliptica vera præcipuus esset circulus mundi. Quia vero ecliptica mutata, hujus etiam axis, (& una æquatoris, cujus est iste axis) inclinatio ad eclipticam variata est, ut quantum ecliptica a Fixis in Cancro recessit, tantum ad æquatorem accesserit; igitur æquator ad alium aliquem circulum videtur tueri inclinationem constantem. Magnam igitur causam, magnam dignitatem hujus cœci circuli esse oportet. Itaq; omnibus verisimilitudinibus consurgit nobis circulus aliquis regius LOM medius inter Planetarum circulos, ad quem omnes Planetæ & hic etiam Mars tueatur inclinationem constantem.

Nec debet nos turbare Lunæ exemplum, cujus est ad eclipticam, non vero ad alium aliquem circulum maximum, & olim, & hodie transpositâ eclipticâ, constans inclinatio 5 graduum. Inter Lunam enim & Planetas cæteros ingens est discrimen. Cæteri orbes centrum mundi ambeunt. Lunæ orbis solus (ut crasse loquar) est extra centrum, & transportatur de loco in locum. Illi communiter Solem circumeunt, Luna Tellurem. Illorum eccentricitates totæque theoriæ longitudinis & latitudinis a Sole consurgunt, Lunæ a Tellure mobili. Illos Sol in circulum rapit, Lunam Tellus. Quid mirum igitur, si Luna latitudinum suarum limites, ad eclipticam luxatilem HK, sub qua Telluris est circulus, constantes tuetur; cæteris Planetis hic ad alium aliquem circulum invariabilem, ut LOIM, respicientibus? Itaque nihil nos Luna debet impedire, quo minus hoc credamus.

Hoc igitur recepto, Martis orbitam constanter inclinari ad circulum aliquem sub iisdem semper Fixis constantem ut LOIM, sequitur, eandem Martis orbitam aliis seculis aliter inclinari ad eclipticam HK, ut quæ aliquibus sui partibus Fixas pristinas deserit, & ad alias transit. Hoc tamen sic sequitur, si recipiamus, Nodos Martis & Nodos Telluris, hoc est sectiones, quas faciunt hæ orbitæ cum illo circulo cœco LOIM, non iisdem semper intervallis in cœlo circumferri, sed alios aliis esse celeriores. Hujus rei genuinum exemplum jam positum est.

Inclinationes Planetarum Martis & eclipticæ an varientur.

Dum

Cap. LXVIII.

Dum enim æquator constantem tuetur inclinationem ad cœcum hunc circulum LOIM, ecliptica HK interim translata: denique mutabilis est deprehensa æquatoris ab ecliptica declinatio.

Sit A *polus eclipticæ mediæ, seu punctum, in quod incidit recta e centro Solis per polum corporis Solaris ducta. Scribatur centro* A, *spacio* AB, 23°. 42′, *vel non multo alio, circulus minor, & sint* B. C. *loca poli mundi Borealis, sive puncta, in quæ incidit linea ex centro corporis Telluris, per polum motus diurni, ejusdem Telluris ducta,* B *tempore* PTOLEMÆI, C *tempore* NOSTRO. *Quod si retrocedunt etiam eclipticæ Nodi, necesse est, limitem Boreum statui circa Fixas in confinio Arietis & Piscium. Nam Fixarum Borealium in Geminis & Cancro crevit latitudo, ut prius dictum. Sumatur* D *punctum inter* B. C. *intermedium, ostendens locum poli æquatoris tempore intermedio; & connectantur* A D. *Circulus igitur* A D. *continuatus transibit per solstitium temporis intermedii. Ducatur ei ex* A *ad rectos* AE, *qui continuatus transibit per æquinoctium vernum temporis intermedii. Ergo prope lineam* AE *fuerit polus circuli, sub quo orbita circuitusque Telluris ordinabatur olim. Et quia in Ariete limes Boreus, producatur igitur* EA *in partes* A, *& juxta illam productam eligatur punctum* I *infra. Polus igitur eclipticæ Ptolemaicæ fuerit in* I. *Centro* A, *spacio* AI, *scribatur circellus, in quo sumatur aliud punctum* O, *propius ipsi* C, *quam est* I *ipsi* B. *Sitque* C *eclipticæ hodiernæ polus, distans a* C 23°. $31\frac{1}{2}$, *cum* I *polus eclipticæ Ptolemaicæ disteta* B 23°. $51\frac{1}{2}$. *Erit hæc Theoria, mutatæ obliquitatis eclipticæ, & latitudinis Fixarum. nisi quod de dimensione nobis non constat ipsius circelli* OI. *Nam illa quantitas* 20 *minutorum obliquitatis eclipticæ mutatæ, varie effici potest.*

Polus Terræ non plane sub ipso BCE circello incedit, sed sub spiris apud E depictis, singulis annis unam talem spiram, & opposito polo, oppositam consimilem describēs, aliamque ex alia nectens, ex quo nexu est progressus æquinoctiorū & solstitiorum. Est autem quælibet harum spirarum tanta, quantus Copernico orbis magnus, cæteris orbis Solis, hoc est, proportio hujus spiræ ad superficiem Fixarū sphæræ Insensibilis est. Itaque pro mera linea BCE haberi possunt. Notandū autem pro imaginatione recta hujus motus, quod axis æquatoris terrestris continuatus utrinque ad Fixas annis singulis describat cylindrum, ea amplitudine, qua est una ex his spiris, qui corpus Solis, habet in sui medio. At idem axis Telluris successu seculorum describit conos duos, verticib. in Sole æqualibus, basi vero BCE. Ita ex multis cylindris conus componitur.

Et quia O *est polus eclipticæ hodiernæ, &* OC *in principium Cancri vergit: sit ergo* CP *pars octava circuli, &* P *medium Leonis, ubi hodie est limes Martis Boreus. Continuetur* PO *ultra* O; *eique ducatur per* I *proxime parallelos* GI, *paulo tamen vergens in consequentia (quia olim limes Martis sub Fixis erat paulo promotior quam hodie.), & continuetur ultra* I. *& ex* A *circellus scribatur secans* PO *in* F, *&* GI *in* H. *Sit autem circellus tantus, ut major sit* OF *quam* IH. *Et ponatur polus circuli, sub quo Martis circuitus ordinatur, hodie in* F, *olim in* H. *Erit hodierna obliquitas, seu inclinatio plani Martii ad eclipticam* OF *major, Ptolemaica* IH *minor; & tamen Martiæ orbitæ polus* H. F. *circa* A *constanti intervallo* AH, AF, *ivisset ex* H *in* F.

Cumque polus orbitæ Martiæ satis magno arcu ab H *in* F *iverit, seu in consequentia seu in antecedentia: quia tamen una ivit polus eclipticæ, ab* I *in* O *circa idem punctum* A, *videretur polus Martis proxime quievisse: quia* IH *&* OF *fere paralleli.*

Causa cur trāslatio Nodorū Martis tam tarda?

Magnam quippe inæqualitatem motus Nodorum consequi necesse est, si hoc verum est, polos singulorum Planetarum, polum aliquem communem, tempore non eodem circumire.

Nam

Nam & ipſius præceſſionis æquinoctiorum hinc aliqua naſcitur anomalia, cujus negotium huic plane ſimile eſt.

Cap. LXVIII. De inæqualitate præceſſionis æquinoctiorum.

Dixi qvid ſit conſentaneum principiis, hoc Opere conſtitutis, & quibus hypotheſibus poſſit hoc præſtari, ut inclinationes planorum aliis ſæculis ſint aliæ. Videamus nunc obſervata Ptolemæi. Cum enim Martis latitudo Borea ſit cum corde Leonis, Fixa Boreali; Auſtrina cum ſtellis Capricorni Auſtralibus; conſentaneum eſt, idem accidiſſe latitudinibus maximis Martis, quod ſtellis illis, ut utraque creverit, quia illorum latitudines creverunt, nempe Boreales circa Solſtitium æſtivum, Auſtrales circa hybernum. Ptolemævs igitur maximam Martis Borealem latitudinem obſervatam ait 4°. 20′. quæ hodie eſt 4°. 32′. Confirmat igitur hîc noſtram opinionem; quia latitudinem maximam 12′ ſcrupulis minorem exhibet hodierna, nodis in eadem cum hodierna proxime diſtantia ab aphelio permanentibus. At contra latitudinem Auſtrinam facit 7° proxime graduum, cum & hodie tanta eſſe poſſit, ſcilicet 6°. 52′ $\frac{1}{3}$. Igitur per ejus obſervationes in ſuſpenſo relinquimur. Nam quod hæc 12 minuta attinet in latitudine Boreali, ſciendum, ejus inſtrumenti partes minimas valere 10′ minuta, & plerunque ab ipſo unius hujusmodi partis quantitatem in errore poni. Et inter Græcas notas, quæ 20′ & quæ 40′ minuta ſignificant, exiguum & lubricum eſt diſcrimen, ſæpe neglectum ab interpretibus; etſi Arabs hic vertit 20′.

Nihil præterea extat in Ptolemæo, quod nos manu ducere poſſit, ad judicandum de ſtatu antiquo harum rerum. Nam obſervatio capite ſequente LXIX examinata erroris arguitur. Cum igitur deſtituamur idoneis obſervationibus antiquitatis, cogit nos ipſa rei conditio, hanc de motu Nodorum diſputationem, ut multa alia, relinquere poſteritati; ſiquidem Deo placuerit juſtum humano generi ſpacium temporis in hoc mundo indulgere, ad reſidua iſta perdiſcenda.

CAPVT LXIX.

Conſideratio trium PTOLEMAICARVM obſervationum: & correctio motus medii, motusque aphelii, & Nodorum.

Ex antiqvitate omni, obſervationes ſtellæ Martis non plures quinque ex conſignatis ſuperſunt; & una antiquiſſima ab Ariſtotele conſcripta, qui Martem a Lunæ dimidiatæ parte obſcura tegi vidit. At nec annus nec hora diei addita. Inveni tamen longiſſima inductione per annos L, ab anno quindecimo ad finem vitæ Ariſtotelis, non potuiſſe eſſe alio die, quam in veſpera diei IV Aprilis, anno ante Christi vulgarem epocham CCCLVII, cum Ariſtoteles XXI annorum audiret Eudoxum, ut ex Diogene Laërtio conſtat. Secundam obſervationem a Chaldæis ha-

dæis habitam PTOLEMÆVS nobis conſervavit, quæ facta eſt anno ante Chriſtum CCLXXII D. XVIII Januarii mane, cum Mars Borealem in fronte Scorpii occultavit. Rurſum hic nulla horæ certitudo addita. Reliquas quatuor PTOLEMÆVS ipſe habuit, dimenſus aſtrolabio ſidus Martis ad Fixas; recenſet tamen ſolum locum ſub zodiaco, ſub ipſum articulum oppoſitionis Martis cum medio motu Solis.

Ex obſervationibus tam paucis rerum maximarum argumenta capienda ſunt: aut ſi non poſſunt, imperfecta relinquenda Aſtronomia. Primum enim per quatuor obſervationes PTOLEMAICAS, epocha motus medii, ad Fixas relati, PTOLEMÆI tempori competens inquirenda, & ex ejus cum hodiernis collatione ipſe motus medius eſt limitandus. Deinde per obſervationem Chaldaicam videtur inquiri poſſe, an vere eccentricitas Solis olim major fuerit quam hodie. Denique & per hanc & per Ariſtotelicam, ſi tempus ſciretur, de Martis latitudine ad illa tempora, periculum fieri poſſet.

Quam vero viam inſiſtemus per DEVM immortalem! cum nihil pene habeamus a PTOLEMÆO, quod non jure prius in controverſiam vocare poſſimus, quam ad juſtam ſubtilitatem nobis utile fiat.

I.

Primum ad expoſita tempora prodit motum Solis medium ex calculo, qui nititur obſervatione æquinoctiorum & ſolſtitiorum. Principium Arietis Sol detegit, non digito ad locum intenſo, ſed cœca conjectatione temporis. Nam id dicimus eſſe principium Arietis, quod Sol tenuit, quando viſus eſt dies noctibus æquare. Quid ſi PTOLEMÆVS in tempore aberraſſet? Conjecturis non caremus. Primum enim non prodit modum obſervationis. Opto ut obſervaverit altitudines Meridianas, ex quibus inductione facta momentum ingreſſus Solis in Boreale hemiſphærium citra errorem habetur. At quid ſi ipſe obſervaverit in ARMILLIS ALEXANDRINIS, ubi ei potuit nocere refractio, cujus manifeſta indicia ipſe prodit, dum ait in illis ARMILLIS obſervatum eſſe eodem die bis æquinoctium? Ipſe vitio inſtrumenti tranſcribit; ego vitium ex refractione ortum ſuſpicor.

Quomodo Aſtronomi inveſtigent initium Zodiaci ſive eclipticæ.

Suſpecta obſervatio æquinoctii Ptolemaica.

Eſto tamen. obſervaverit per Meridianas altitudines. Alia ſuſpicio ſe ſumma vi invito ingerit, quod æquinoctiorum momenta a PTOLEMÆO prodita intra ſeſquidiem non conſentiunt, analogiæ præteritarum HIPPARCHI, & ſequentium ALBATEGNII & BRAHEI obſervationum, quæ omnes in unam æqualitatem conſpirant. ſola PTOLEMAICA æquinoctia exorbitant. Quæ res multis perplexiſſimis de cœlo opinionibus occaſionem dedit, motusque trepidationis & librationis peperit: qui omnes evertuntur, deprehenſo, quod conſecutæ PTOLEMÆVM obſervationes cum vetuſtiſſima HIPPARCHI ad æqualitatem conſtanter conſentiunt.

Difficultas in recipienda die æquinoctii a Ptolemæo prodita.

Tuetur ſe tamen ipſe PTOLEMÆVS conſociatione vernalium æquinoctiorum cum autumnalibus. Nam ſi inſtrumenti vitio factum eſſet, ut poſtridie verum pronunciaverit æquinoctium, cum pridie fuiſſet;

Pro obſervatione diei Æquinoctii Ptolemaica.

autumnale pridie pronunciatum fuisset, cum postridie competeret. Ita erepto biduo ex longitudine æstatis, magna fuisset secuta mutatio eccentricitatis Solis, quam tamen relinquit per sua observata, quanta ab HIPPARCHO fuerat inventa. Itaque nihil restat, quam ut fidem PTOLEMÆI secuti credamus juste observatum tempus, quo ☉ stetit in ♈ initio.

CAP. LXIX.

II.

Facto principio, & obliquitate eclipticæ per observationem inventa, nihil est negocii, per quotidianas Solis declinationes, pronunciare de vera ejus elongatione a puncto, quod Sol tempore dicto æquinoctii tenuit, quodcunque illud aut in quacunque sphæra statuatur. Nam alii alias huic negocio sphæras deputarunt, cum post octavam & nonam a PTOLEMÆO constitutas sphæras, alii decimam, recentissimi undecimam & duodecimam, vanissimis speculationibus constituerint; quam πολυπραγμοσύνην BRAHEVS vehementer increpuit. At quid in earum locum substituere cogitarit, mihi nunquam dixit, nec scriptum reliquit ullibi. COPERNICVS quidem (ut vulgus judicat) scite & festive, (ut EGO) sapienter fecit, qui oculis a cœlo deductis, quæsivit id punctum in ipso globo Telluris, cui in Fixarum sphæra punctum quolibet sæculo certum supereminet, ut cap. LXVIII. dictum. Sed hujus loci non est prolixius ista discutere.

Quomodo per observationem addiscatur locus Solis in zodiaco, quamvis incognito situ zodiaci inter Fixas.

Theoria octavæ sphæræ difficilis captu apud veteres, & inconstans:

Facilis apud Copernicum.

III.

Sequitur demonstratio æquationis, quæ nititur Solis ingressibus observatis in principia cardinalium signorum. Æquatione enim ab apparenti loco Solis subtracta vel addita, constituitur medius Solis motus ab illo puncto, quod Sol æquinoctii tempore obtinere visus est. Rursum hic de æquationis quantitate major est dubitatio, quam prius de æquinoctio, vel principio zodiaci. Nam hodie illa æquatio minor apparet 20 minutis, quam quantam HIPPARCHVS demonstrasse sibi visus est, PTOLEMÆVSque retinuit. Nec est causa satis justa, cur dicamus, hodie aliam esse orbium proportionem quam olim. Affirmatum enim maximi momenti, eget firmissimo testimonio, quo caremus. Nec enim observata illa tam possunt esse accurata, præsertim circa ingressum in ♋ & ♑. Quod si substituamus PTOLEMÆO æquationes hodiernas, non mutabimus ejus observationes tanto, quod observando se comprehendere PTOLEMÆVS ipse fateatur: & quo majus aliquid noceri potuit PTOLEMAICIS observationibus, ab ipso refractionum negocio. Nam possumus diem observati æquinoctii PTOLEMAICI certam fateri, horas interim aliquot illius diei in incerto ponere: ubi vernalium & autumnalium æquinoctiorum societas sese non ita defendit, contra parvum hunc errorem, de quo agimus, ut prius contra illum magnum.

Æquationes Solis an olim majores?

Horã æquinoctii Ptolemaici esse incertam.

Sane fuisse æquationes ævo PTOLEMÆI æquales nostris, arguit constantia modernorum. Nam fere idem est, quod hodie BRAHEVS, & quod ALBATEGNIVS quodq; ARZACHEL ante aliquot sęcula invenerũt.

Cum igitur suspicio sit, vitiosam esse Solis æquationem, qua PTOLEMÆVS utitur, ex vitiosis apparentibus locis Solis deductam, nec ad me-

CAP. LXVIII.

dii nec ad apparentis Solis oppositum, Mars a PTOLEMÆO, citra erroris aleam, deductus est.

Consolatio tamen hæc est, quod nobis apparenti Solis loco opus est, cujus comprehensio præcedit.

Bona cum gratia Ptolemaicarum observationum retineri hodiernas æquationes Solis.

Possumus autem incedere via gemina: aut ut PTOLEMÆO credamus de æquinoctiis, aut ut ex modernis æquationibus, correctionem PTOLEMAICIS hanc adhibeamus, ut vernum æquinoctium tribus horis fuerit serius, autumnale totidem maturius, quam est a PTOLEMÆO annotatum; itaque utrinque in declinatione Solis fuerit erratum 8′ minutis. Sane instrumenta PTOLEMÆI subtiliora non fuere, quam quorum minimæ particulæ 10′ minuta valebant. Et collocat HIPPARCHVS unam hujusmodi particularum in dubio. Qua de causa & tempora, quibus moratur Sol in quadrantibus zodiaci, non præcisius expressa fuere, quam quadrantib. dierum. Et hæc de vera æstatis hyemisq; longitudine.

IV.

Locum apogæi Solis Ptolemaicum intra multos gradus non esse certum.

Quid vero nunc dicemus de ingressu Solis in Cancrum & Capricornum, unde apogæum, & ipsa æquationum dispositio depēdet? quam facile unus diei quadrans potuit vernali decedere zodiaci quadranti, accedere autumnali? cum ingressus Solis in Cancrum insensibilis plane sit. Neque sane persuaderi possum, HIPPARCHVM & PTOLEMÆVM, in ipsum hujus ingressus momentum respexisse, neglectis punctis intermediis. Credo facilius, sedulos fuisse per totam æstatem, in notandis Solis declinationibus, semperque duas æquales, ex utroque latere Solstitii, comparasse invicem, & tempus inter æqualium declinationum momenta intermedium, pro vero ingressu Solis in Cancrum sumpsisse. quo pacto, si vicinis Solstitio locis comparatio fuit instituta, parum quidem erroris, tantum tamen committi potuit, quantus est unius diei quadrans, in quo abeunt minuta 15′ de motu Solis. Igitur etsi certissima essent æquinoctia; potest tamen circa Solstitia in partes alternas deesse vel abundare in loco Solis quarta pars gradus, & apogæum tunc octo gradib. anterius vel posterius incidere. Hactenus de motu Solis.

V.

Loca Fixarum Ptolemaica in Zodiaco non sine suspicione erroris 20 circiter minutorum.

Jam quod Martis ipsius observationes attinet, etsi demus astrolabio certissime collimasse PTOLEMÆVM ad Fixas: tamen adhuc non constat certius de loco Martis in Zodiaco (ut in quo prius & locum Solis consideravimus) quam de ipsarum Fixarum locis: & si commisit PTOLEMÆVS errorem in assignando Fixę, gradų elongationis a puncto æquinoctii, idem error committetur in pronunciando Martis loco. Atqui ne Fixarum quidem elongatio a Sole (& sic a puncto Arietis, a quo scitur Solis elongatio per declinationem) caret suspicione erroris. Ecce enim & modum inquirendi & argumentum erroris. Anno II Antonini inquisivit illam PTOLEMÆVS per Lunam dichotomon. Lunæ enim a Sole, cordis Leonis a Luna, elongationem cepit astrolabio. Data * igi-

* A punctum æquinoctii cœcum. B Sol, C Luna, D Fixa; visibilia; BE declinatio Solis. AB habetur per observationem ipsius BE tempore Meridiano commodissime. BC habetur per instrumenta de die, CD per instrumenta & de nocte. Compositis igitur AB, BC, AD, tandem habetur AD elongatio Fixæ ab A, cœco prius puncto, quod jam tandem patescit, postquam ad D Fixam est alligatum. Postea Planetæ observando ad Fixas alligantur, & sic scitur eorum elongatio ab A principio zodiaci.



tur Solis elongatione a puncto æquinoctii; datur & Fixæ ab eodem elongatio. Jam in dimetienda elongatione Lunæ a Sole, error videtur commissus dimidii gradus. Nam Sole occidente fuit cœpta mensura. Sol vero occidens per refractionem videtur altior justo, dimidio circiter gradu. Minor ergo justo apparet elongatio Lunæ, & sic etiam cordis Leonis a Sole, a que æquinoctio. Videtur igitur addendus locis Fixarum tempore PTOLEMÆI dimidius gradus.

Cap. LXIX.

Ergo quando PTOLEMÆVS putavit Martem (cum Fixis observando connexum) esse in opposito medii loci Solis, jam vere fuisset dimidio gradu ultra hunc oppositum. Cum igitur a PTOLEMÆO quatuor observata loca Martis commemorentur ista: 21°. 0′ ♊. 28°. 50′ ♌. 2°. 34′ ♐. 1°. 36′ ♐. nobis assumenda essent ista: 21°. 30′ ♊. 29°. 20′ ♌. 3°. 4′ ♐. 2°. 6′ ♐. Atqui contra hanc audaciam PTOLEMÆVS se munit, affirmans se sępius unam & eandem rem, Fixarum scilicet elongationem a Luna, Lunæ a Sole; & sic Fixarum a Sole & ab æquinoctio, inquisivisse distantiam, inventamque esse perpetuo eandem. Igitur etsi unam solam prodit observationem, demonstrandæ methodi causa: tamen credi potest plures observationes respexisse, tam oriente quam occidente Sole vel Luna; & denique id secutus esse, quod vidit inter multas operationes, diversa loca prodentes, intermedium.

Pro Fixarum longitudinibus Ptolemaicis.

Etsi vero hæc disputatio de 30′ minutis nihil attinere videtur motum Martis medium, siquidem his IV vicibus Mars a Fixis observatus, ad illas referri possit, neglecto puncto æquinoctii, incertæ distantiæ: qua methodo EGO superius cap. XVII. inquisivi aphelii locum ad PTOLEMÆI tempora: tamen adhuc eo nomine tenemur, quod Martis loca visa ad oppositũ apparentis loci Solis reducenda sunt. quod opus nunquam recte procedit, nisi remotio cum Martis tum Solis a communi puncto æquinoctii, præsciatur; quia non aliter nisi per hæc quasi elementa, discitur justæ elongationis Martis a Sole arcus.

Quatenus incertitudo locorum Fixarum in zodiaco attineat observationes Martis.

Quod si ad momentum, quo vera putatur fuisse siderum oppositio, Planeta videatur ultra vera Solis loca triginta minutis: Planeta igitur involutus est inæqualitate secunda, nondum idoneus ad inquirendam primam inæqualitatem. At in apogæo hæc triginta minuta prosthaphæreseos orbis, occupant magnum arcum eccentrici, cui major adhuc portio de tempore seu motu medio respondet. In perigæo fit contrarium. Occupat enim ista prosthaphæresis parvum arcum eccentrici, cui minor adhuc portio de motu medio competit. Qui ergo dicit, Martem his quatuor vicibus visum esse 30 scrupulis in zodiaco ulterius, idem dicit, Martis motum medium ab æquinoctii puncto fuisse, in apogæo multis, in perigæo paucis scrupulis, anteriorem. Ac cum minor sit arcus eccentrici arcu hoc, vitiosæ visionis, qui fuit 30′ minutorum; non igitur Mars in eccentrico eousque ne sub Fixis quidem pervenerat, quousque pervenisse sub illis videbatur: quantitate illa, qua differt arcus eccentrici ab hoc arcu visionis 30′ minutorum. Qui arcus cum magnus sit in aphelio, & parum differat ab arcu visionis 30′ minutorum, contra in perigęo:

Cap. LXIX.

denique igitur ſequetur, in aphelio parum, in perihelio plus, eſſe Martis motui medio a Fixis adimendum, ſi recipiamus, Fixas 30′ minutis promotiores eſſe in zodiaco. Ita non tantum motus medius fit minor (etſi multo minori quantitate, quam ſunt hæc 30 ſcrupula, viſionis vitium) ſed etiam ipſa trium acronychiarum, quibus PTOLEMÆVS eſt uſus, luxatur diſpoſitio; unde aliud aphelium, aliamque eccentricitatem prodire neceſſe eſt. Etſi hoc poſterius nobis nihil faceſſet negotii. Contemnemus enim, etiamſi majus aliquid, vel ſine ſuſpicione erroris Fixarum, inſinuarent obſervationes: cum certum ſit, non ferre illas tantam ſubtilitatem, quantam ferunt BRAHEANAE. Itaque uſurpabimus formam æquationum, ex obſervatis Braheanis inventam: quaſi maneant omnibus ſæculis eædem.

TRIA IGITVR bivia cum nobis occurrerint, de Solis eccentricitate, de loco apogæi Solis, de loco Fixarum & Martis in Zodiaco: octo exiſtent conſtitutiones motus medii, & aphelii, ad illa obſervationum momenta, etiamſi neglecto zodiaco, tantum a Fixis computemus.

Prima inquiſitio retineat omnia Ptolemaica circa Solem & Fixas.

Obſervationũ Ptolemaicarũ reductio ad Solis apparentem oppoſitionem.

Cum igitur loca motus Solis medii fuerint 21°.6′.♐.28°.50′♒. 2°.34′.♊. & Solis apogæum 5°.30″.♊; apparentia Solis loca fuerunt 21°.40′.♐.1°.13′.♓. 2°.41′.♊. ultra oppoſitum omnia tria. Præcedit igitur vera oppoſitio. Et cum diurnus in 21°.♊ (hodie ♋) ſit circiter 23′ minutorum, Solis 61′. ſumma 1°. 24′: illa igitur 41′ minuta requirent horas VIII, quando Mars viſus fuit in 21°.8′.♊, oppoſitus loco Solis apparenti. Sic in 29° ♌ (hodie ♍.) diurnus Martis ſolet eſſe 24′. diurnus Solis 59′. ſumma 1°. 23′. Ergo 2°. 23′. differentia poſtulat dies I horas XVII. M. XXI. quando Mars viſus eſt in 29°. 31′. ♌. Denique in 3°.♊ (hodie ♋.) diurnus Martis eſt 23′. Solis 57′. ſumma 1°. 20. quibus indicatur 7 minutis deberi horas II M. VI quando Mars viſus in 2°. 36′. ♐.

Tempora igitur correcta iſta	Loca
Adriani XV. Tybi XXVI. Hora V. M. 0.	21°. 8′.♊
Adriani XIX. Pharmuthi IV. Hora XV. M. XXXIX.	29.31. ♌
Antonini II. Epiphi XII. Hora I. M. LVI.	2.36. ♐
Inrervalla Anni-Ægypti { IV. dies LXVIII. Horæ X. M. XXXIX.	68°. 23′.
IV. dies XCVII. Horæ VVI. M. XVI.	93. 5.

Reſpondet autem intervallo primo, motus medius a Fixis ultra integras periodos gr. 80°.57′. 14″, ſecundo gr. 96°.16′.24″. Illic vero apparens motus Martis fuit ultra integras periodos gr. 68°.21′.20″, ablata præceſſione temporis intermedii, quanta fuit illo ſæculo. Hic vero fuit 93°.2′.20″.

Jam igitur adhibeatur hypotheſis hactenus inveſtigata & conſtituta ex recentiſſimis obſervationibus, & quæratur, quo loco anomaliæ, reſpondeant mediis motibus tantis, apparentes in eccẽtrico tanti, quantos jam dixi. Periclitatis aliquot caſibus, deprehenditur: Si tempore ultimo

ponatur

ponatur aphelium Martis in 0°.41′.♌, & reliquis temporibus ob præcessionem æquinoctiorum paulo anterius: primo vero tempore anomalia media 46°.37′, secundo 34°.21′, tertio 130°.37′ ½; & sic longitudo ab æquinoctio tempore medio 5s.4°.59′.20″: tunc stellam Martis referri per hypothesin æquationum modernam primo in 21°.7′ ♊, secundo in 29° ♌, tertio in 2°. 37′ ½ ♐, fortuita præcisione. Non sunt enim fundamenta talia, ex quibus tanta præcisio sperari possit. Quod si PTOLEMÆUS plures sui temporis oppositiones annotasset, procul dubio majorem experiremur difficultatem. Cum tribus enim Solis facile transigitur. Compara hoc aphelium cum capite XVII. Cap. LXIX.

Secundo, manente æquatione & apogæo Solis Ptolemaico, Fixis addantur 30 minuta.

Paulo quid aliud prodibit. Nam quia Mars dimidio gradu ultra oppositum Solis est, sequetur igitur correcta oppositio. Aggregata diurnorum fuerunt 1°.24′. 1°.23′. 1°.24′½. Igitur pro 30′ minutis residuis, quam proxime eadem prodeunt tempora, ter addenda, horæ sc. VIII. minuta XL. circiter: quibus respondet minuta 8′ ½ de motu Martis apparenti, auferenda de illis 30 minutis. Residua 21′ ½ minuta addentur ad loca Planetæ, ut sit in 21°.29′ ½ ♐, 29°.51′ ½ ♌, 2°.57′ ½ ♐. Manebunt intervalla cum temporis, tum locorum Zodiaci, quam proxime eadem. Quare eadem etiam erit distributio anomaliæ mediæ inter has observationes, quæ jam modo fuit inventa. Tantummodo aphelium transponetur totidem minutis, ut sit ultimo in 1°. 2′ ½ ♌. Inter Fixas igitur 8′ ½ minutis retrahendum. Et motus medius ab æquinoctii auctior erit priori 21′ ½ minutis, sed H. VIII M. XL. posterius. Competunt autem horis his minuta 11′.24″. motus medii. Igitur eodem tempore supposito, motus medius ab æquinoctio tantummodo 10′ minutis erit auctior quam prius. Sed loca Fixarum 30′ minutis remotiora sunt ab æquinoctio. Ergo motus medius Martis a Fixis 20′ minutis processit minus quam antea.

Tertio, apogæo Solis transposito per 11 vel 12 gradus, manente Fixarum longitudine.

Tunc primo tempore Sol erit per 20′ minuta loco priori: medio tempore nihil fere mutabitur: ultimo per 21′ minuta erit loco posteriori ob Solis æquationes alias. Ergo prima oppositio sequetur horis IV. & Mars erit totidem minutis loco anteriori. ultima prius incidit horis IV ⅓, cum Mars totidem minutis loco posteriori.

			Loca.
Ecce. Tybi	XXVI.	H. IX. M. 0.	21°. 4. ♊
Pharmuthi	VI.	H. XV. M. XXXIX.	20°.31′ ♌
Epiphi	XII.	H. III. M. XXXVII.	2°.40′. ♐
Intervalla Ægyptii	I. IV.	dies LXVIII. H. VI. M. XXXIX.	68°.27′.
	II. IV.	dies XCVII. H. XII. M. 0.	93°. 9′.

Cap. LXIX.

Primum temporis intervallum factum est minus. itaque & motus medius illi per 5. 15″. minor respondet, ut sit grad. 80°. 53′. Secundum temporis intervallum rursum effectum est minus. quare & motus medius illi respondet minor per 5.40″. scilicet 96°. 10′. 48″. Quia igitur utrique anomaliæ mediæ minori respondet major motus apparens quam prius, & supposita eadem anomalia utrinque, motus apparens major est, circiter 9 minuta; apparet igitur descendendum ab aphelio. Attamen primum intervallum non mutatur nisi magno descensu facto, secundum autem descensu per 36 minuta facto. Itaq; si indulgeremus inquisitioni, & non propositam haberemus hypothesin modernam, gigneretur omnino nobis alia hypothesis, aliaque eccentricitas. Et vicissim, si certissimæ essent hæ tres observationes PTOLEMÆI, argumentum inde nasceretur, apogæum Solis ab ipso recte constitutum.

Ademptis autem XXXVI minutis ab aphelio Martis, ut sit ultimo tempore in 0°.3′. ♌. & sic accommodato motu ejus medio, ut sit anomalia temporis medii 34°. 58′ ½; longitudo ab æquinoctio 5s.5°.0′. 50″: prodit observatio:

Prima	21°. 7′. ♊	debuit	21°. 4′. ♊	3 +	differentia
Secunda	29°. 28′. ♌		29°. 31′. ♌	3 ---	
Tertia	2°. 37′. ♐		2°. 40′. ♐	3 ---	

Rursum satis accurata propinquitate. Nec enim sperare possumus, tam certas fuisse observationes. Igitur sive recte habeat Solis apogæum sive secus, certus est medius ab æquinoctio intra 1′ ½ scrupula.

Quarto, eadem mutabuntur in casus secundi computationis locis, & constituenda longitudine media.

Quinto, manente apogæo Solis & longitudine Fixarum Ptolemaica, usurpatur eccentricitas Solis hodierna.

Manentibus igitur primo & ultimo loco Solis quam proxime, mutabitur apparens locus Solis, mediæ observationis, minutis 20. Nam illic cadunt circa apsidas Solis, ubi æquatio parva est; hic circa longitudinem mediam, ubi æquatio ab eccentricitate causata, est maxima. Ac cum adjectoria sit in ♒ æquatio: ereptis 20 minutis ab æquatione, retroagetur Sol totidem minutis: eritque non in 29°.31′ ♒, sed in 29°.11′ ♒. Sequitur igitur correcta & verissima oppositio horis IV. Tunc Planeta erit in 29°.27′. ♌. Intervallum temporis prius, ejusque motus medius augetur, minuitur motus apparens: Posterius temporis intervallum minuitur, augeturque apparens motus. Rursum igitur hæc adhibita correctio, evidentius quam prior, vocat nos ad mutationẽ hypotheseos; nisi optimo consilio in verba & numeros hypotheseos hujus sæculi jurassemus. Nam ut circa apogæum majori tempore minus promoveatur Planeta, circa pe-

rigæum in minori tempore plus; fieri aliter non poteſt quam auctione eccentricitatis. Quod ſi retinerentur omnia, ut caſu primo; prodiret quidem primo & ultimo tempore rurſum quod tunc, ſc. 21°.7′.♊.& 2°.37½′.♐. at loco medio, prodiret 29°.36½′.♌. cum debuiſſet 29°.27′.♌. differentia 9½′. Vt hæc obliteretur, manere debet aphelium fere, ſed motus medius debet omittere minuta 3½. tunc prodibit

Cap. LXIX.

Primo	21°. 4′.♊	Debuit	21°. 8′.♊	Differentia	-- 3
Secundo	29°. 3½′.♌		29°.31′.♌		+2½
Tertio	2°. 3½′.♐		2°.36″.♐		+2½

Sexto, eadem continget mutatio caſus ſecundi, ſi eccentricitatem Solis & longitudinem Fixarum ſimul mutaverimus.

Septimo, ſin autem & eccentricitatem Solis & apogæum ſimul mutemus, conjunctis caſibus tertio & quinto, erunt fundamenta iſta.

							Loca
Tybi	XXVI.	H.	IX.	M.	O.		21°. 4.♊.
Epiphi	IV.	H.	XIX.	M.	XXXIX.		29. 27.♊.
Pharmuthi	XII.	H.	III.	M.	XXXVII.		2. 40.♐.
Intervalla	D. LXVIII.	H.	X.	M.	XXXIX.		68°. 23.
	D. XCVII.	H.	VIII.	M.	O.		93. 13.

Manet igitur intervallum primum, ut caſu primo; mutatur ultimum permultum. Et quia minori tempore plus itineris peractum; deſcendendum igitur verſus perigæum profundius. Horis quidem VIII de motu medio reſpondent 16′.30″. quibus adde exceſſum itineris B. Ita colliguntur 18½′. quæ conficiemus, ſi aphelium per 1°.12′. retroegerimus, ut ſit ultimo tempore in 29°. 29′.♒. & anomalia media 53°.45′. Motus igitur medius 11°.4′.♐. qui primo caſu fuit 11°.18½′.♐. Hinc computamus:

Primo	21°. 3½′ ♊	Debuit	21. 4. ♊.
Secundo	29°. 26½′.♌		29. 29.♌.
Tertio	2°. 41′. ♐		2. 40. ♐.

Denique omnibus tribus, quæ ex Ptolemæo ſumpſeramus mutatis, componetur effectus ex caſibus ſeptimo & ſecundo.

Apparet igitur epocham motus medii ab æquinoctio & Fixis non mutari multum, neque eccentricitate Solis, neque apogæo, neq; utroq; ſimul mutato: ſed tunc tantum, quando Fixarum loca mutantur. Nam caſus tertius addit 1′.30″. quintus aufert 3′.30″. ſeptimus aufert 4′.30″. Solum ſecundus caſus aufert motu medio ab æquinoctio minuta 16′. a Fixis 26′.

Cap. LXIX.

Hinc igitur duplex conſtituitur epochæ motus ad Ptolemæi tempora.

Quomodo cōtrariis erroribus duobus ſe mutuo tollentibus maneat elongatio Fixarum Ptolemaica a principio Arietis.

Quid ſi vero ex caſu ſecundo & quinto comminiſcamur aliquid idoneum, quo ſimpliciter tueamur longitudinē Fixarum Ptolemaicam, neque nobis ſit opus, duplicem ſuſpicari hanc epocham motus medii Martis? Nam Ptolemævs diſerte affirmat, ſe in illa ſua obſervatione diſtantiam Lunæ a Sole inveniſſe 92° & 8 minuta, quantam etiam computaverit ex ſua hypotheſi motuum Lunæ. Vera dixerit Ptolemævs; ſatis dexter fuerit in obſervando; plane tantam deprehenderit hanc diſtantiam, in inſtrumento ſuo, quantam voluit ejus hypotheſis motuum Lunæ, quæ circa quadraturas non fefellit. Hinc ego ſic argumentor. Si Sol fuiſſet in 3°.5' ♓, quorſum illum Ptolemævs repoſuit per ſuam eccentricitatem, non potuiſſet Luna videri ab illo abeſſe, juſtum & computatum ex hypotheſi modulum 92°.8': eo quod Sol occidens, refracte ad viſum pervenit, & altior juſto (itaque 30 minutis plus in conſequentia) eſſe apparet quam eſt. Quia vero a Luna ad Solem obſervatus eſt arcus 92°.8'. isque in rei veritate, ob refractionem, fuit 92°.38': ergo Sol veriſſime non fuit in 3°.5' ♓ ſed in 2°.35' ♓. Id autem conſentaneum eſt caſui quinto; ubi diximus, adjectoriam æquationem maximam Ptolemæi (quæ competit in 5° ♓.) uſurpatione eccentricitatis hodiernæ, fieri 20 ſcrupulis minorem, itaque Solem pro 3°.5' ♓. in 2°.45' ♓. Itaq; poſita refractionis univerſalitate per omnia loca & tempora, quo de in Opticis dictum, & ſtante hac obſervatione, argumentum nobis naſcitur, diminutioris eccentricitatis Solis, quam putabatur a Ptolemæo.

Neque te moveat, quod refractionem dixi 30 minutorum, hanc vero diminutionem tantum 20 minutorum. Nam ſi bene perpendas, cum culminaverit 30° ♉, occidit igitur tunc 1° ♓ Alexandriæ; & ſic Sol in 3° ♓, habuit duorum graduum, fortaſſis & plurium altitudinem; minorem igitur refractionem 30 minutis; nec omnis refractio ſimpliciter in longum porrigebatur. Itaque quam proxime pares quantitate fuerunt hæ duæ cauſæ, ſe mutuo conficientes.

Numeros Ptolemæi in locis Fixarum non eſſe ſcrupuloſos.

Etſi verbo dignam non putabit hanc decem minutorum differentiam, ſi quis in abaco Fixarum Ptolemaico eſt verſatus. Verbi gratia: inter cor Leonis & ſpicam Virginis Ptolemævs prodit intervallum 54°. 10'. quod eſt non majus 53°. 59'. in ipſo cœlo.

Conſtitutio motus medii.

Sequamur igitur quorſum nos vota rationeſque ducunt, & ſit, ut in caſu primo, anno II Antonini, die XII Epiphi, hora Alexandriæ in Ægypto motus medius Martis ab æquinoctio 11°. 18'. 30". ♐. Tempus congruit anno Chriſti vulgari CXXX D. XXVII Maji. Differentia meridianorum inter Huennam & Alexandriam eſt horarum II fere, ex recentiſſimis tabulis Geographicis. Huennæ igitur anno Chriſti CXXXIX die XXVII Maji H. VII fuit medius motus 8s.11°.18'.30". Sed eo anno cor Leonis habuit longitudinem 2°.30'.♌, hoc eſt, 4s.2°.30'.0". Ergo Martis motus medius abfuit a corde Leonis 4s.8°.48'.30". Sed anno MDXCIX die XXVII Maji hora VI fuit motus medius Martis 0s.0°.47'.30" ab æquinoctio, cor

Epocha motus medii Ptolemæi ſæculo.

ctio, cor vero Leonis ab eodem abfuit, demonſtrante BRAHEO $4^{s}.24^{\circ}.15'.45''$. Ergo Mars abfuit a corde ♌. $7^{s}.6^{\circ}.31'.45''$. CAP. LXIX.

Anno CXXXIX D. XXVII Maji Hora VI	4^{s}--	8°.	$48'$.	$30''$
MDXCIX D. XXVII Maji H. VI	7--	6.	31.	45
Intervallum MCCCCLX Juliani } Prutenicæ dant	2.	27.	43.	15
MCCCCLXI Ægyptii }	2.	28.	5.	56
Differentia			22.	41

Annis ſingulis auferendum eſt unum fere ſecundum. Igitur in meridie I Januarii anni primi CHRISTI Huennæ, a corde Leonis elongatur motu medio per $5^{s}.8^{\circ}.52'.45''$ a corde Leonis.

Et hæc de motu medio Martis a Fixis.

MOTVS aphelii paulo alius prodibit, quam ſupra capite XVII. Nam quia anno Chriſti CXXXIX D. XXVII Maji fuit in $0^{\circ}.41'$ ♌. cor vero Leonis in $2^{\circ}.30'$ ♌: anteceſſit igitur illud gr: $1^{\circ}.49'$. hodie vero anno MDXCIX D. XXVII Maji in $28^{\circ}.58'.50''$ ♌. quando cor Leonis in $24^{\circ}.15'.45''$ ♌.

Sequitur ergo aphelium hodie	4°.	$43'$.	$5''$
Præcedebat vero Ptolemæo	1°.	$49'$.	$0''$

Intervallo annorum MCCCCLX Julian. 6. 32. 5 progreſſus; Et fit annus paulo major 16 ſecundis. Radix CHRISTI igitur ad I Januarii meridiem habet aphelium hoc ante cor ♌. $2^{\circ}.27'$ gradibus.

De motu medio Solis a Fixis, obiter in futuros uſus.

Cum anno Chriſti CXXXIX D. IX Pharmuthi, hoc eſt XXIII Februarii, occidente Sole hora V M. XXX. Huennæ H. III M. XXX fuerit apparens Solis $3^{\circ}.3'$ ♓ computatus; medius igitur $0^{\circ}.43'$ ♓. Inventa vero fuit longitudo Cordis $2^{\circ}.30'$ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor Leonis $5^{s}.1^{\circ}.47'.0''$. Sed anno MDXCIX D. XXIII Februarii H. III M. XXX. Huennæ fuit medius Solis $12^{\circ}.47'.41''$ ♓. cor Leonis $24^{\circ}.15'.30''$ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor ♌ $5^{s}.11^{\circ}.27'.49''$.

Annis MCCCCLX Ægyptiis, deſunt $9'.40''.49'''$.

Colligimus in tot annis per $17'.42''$, minus quam ex Prutenicis, eritque epocha in radice CHRISTI I. Januarii in meridie $5^{s}.7^{\circ}.16'.8''$. a corde Leonis.

Similiter progreſſus apogæi Solis invenitur $8^{\circ}.23'$. & in radice CHRISTI $1^{s}.27^{\circ}.48'.0''$. ante cor Leonis.



CAPVT LXX.

Duarum reliquarum PTOLEMÆI obſervationum conſideratio, pro exploranda latitudine & orbium proportione, tempore PTOLEMÆI.

Cap. LXX.



Verum est quod non semel monui, Ptolemævm longe plures adhibuisse observationes, quam quæ relatæ sunt in ipsius Opus. Ecce enim ad tradendam doctrinam investigandæ proportionis orbium, utitur observatione unica, eaque intra triduum vicina ipsi oppositioni. Dictum autem est cap. LIII, observationes tam vicinas, immane quippiam peccare, si vel unum scrupulum errent. Sequamur tamen ipsius vestigia, & hypothesi jam constituta, casusque primi fundamentis inædificata, computemus & hunc quartum locum.

	Epiphi	XII hora VIII	Anomalia	130°. 37′. 30″.
		XV hora IX		
	dies	III horæ I	Motus medius	1°. 35′. 39″.
Coæquata	123°. 43′. 34″.		Anomalia	132. 13. 9.
Aphelium	120. 41. 0.			
Locus eccentri	14°. 24′. 34″ ♐.		Distantia	143660.

Locus Solis verus die XII°. fuit 2°. 36′ ♊. Adde motum tridui, & horæ circa apogæum, ex hodierna experientia 2°. 53′. 40″. ut sit 5°. 29′. 40″ ♊, & usurpetur hodierna apogæa distantia 101800. Differunt igitur oppositus Solis & eccentricus Martis per 1°. 5′. 6″. Qui arcus apparet esse 3°. 43′. 14″. ut sit Mars visus in 1°. 46′. 36″. ♐.

Sin autem utamur eccentricitate Solis Ptolemaica: motus Solis tridui erit 1′ minuto minor, & Sol in 5 grad. 28 minut. 40 sec ♒. Itaque differentia 1 grad. 4 minut. 6 secund. Quæ apparebit (per distantiam Solis & Terræ 102100 Ptolemaicam) 3 gra. 45 min. 45 sec. Igitur Planeta cadet in 1 grad. 43 minut. ♐. Dixit autem Ptolemævs, visum esse in 1°. 36′. ♐. Plus igitur justo colligimus per 7′. vel 10′. At pars minima instrumenti Ptolemaici, quam semper in errore ponere cogitur, valet 10′.

Et nota, si in loco eccentrico erravimus 11 scrupulis, jam VII scrupulis errabimus in viso loco. Referatur enim Mars ratione eccentrici in 4°. 22′ ♐: jam videbitur in 1°. 36′. ♐.

Supra die XII epiphi abundaverat etiam 1 ½ scrupulis. Igitur hæc consentiunt.

Per antiquiorem observationem examen proportionis orbium.

Et quia in tanta oppositionis propinquitate nihil notabile efficit diversa eccentricitas: age consulamus etiam observationem antiquiorem. Inter mane XVIII Januarii anni ante Christum CCLXXII currentis, & meridiem I Januarii anno I Christi, anni sunt Ægyptii CCLXXII dies LI & horæ aliquot. Cum enim Alexandriæ Sol in 25 grad. ♑ oriatur hora VII: observatio Martis matutini facta fuerit una hora ante, nimirum aurora surgente; hora igitur sexta, quæ est Hvennæ hora quarta; a qua ad meridiem sunt horæ octo. Per hoc intervallum temporis, ex fundamentis superioribus, invenitur medius motus Solis, superasse cor Leonis 5°. 25 gr. 32 min. 50 sec: cum anomalia

malia

malia 234.54.34. æquationem habens ex Ptolemæo 2 gr. 0 minut. 30 secund. ex Braheo $1^{\circ}.42'.54''$. adjectitiam: distantia Solis a Terra illic 98790. hic 98976. Medius vero motus Martis tunc superavit cor Leonis $2^{s}.6^{\circ}.7'.12''$. Cum autem aphelium $3^{\circ}.48'.20''$. gradibus sit ante Cor, erit anomalia Martis $69^{\circ}.47'.32''$. coæquata $60^{\circ}.15'.27''$. distantia 158320. Cap. LXX.

Hinc gemina via perveniemus ad finem calculi. Primo per eccentricitatem & æquationem Ptolemaicam. Tunc longitudo Solis a corde Leonis est 5 sign. 27 grad. 33 minut. 20 secund. differens a longitudine Martis eccentrica $1^{s}.26^{\circ}.35'.7''$. per $4^{s}.0^{\circ}.58'.13''$. qua distantia arcuali, & distantiis Terræ & Martis a Sole, ostenditur apparens elongatio a Sole $82^{\circ}.43'.46''$. igitur & apparens elongatio Martis a corde Leonis $3^{s}.4^{\circ}.49'.34''$.

At secundo per Braheanam eccentricitatem & æquationes, si eædem & tunc fuisse ponantur, Solis locus apparens per $17'.36''$. erit anterior, seu $5^{s}.27^{\circ}.15'.44''$. quare & angulus commutationis est $4^{s}.0^{\circ}.40'.37''$. per quem & distantiam Solis a Terra nostram, quasi & tunc eadem fuerit, ostenditur apparens elongatio Martis a corde Leonis $3^{s}.4^{\circ}.51'.28''$. Differentia inter utrumque calculum perexigua & nullius momenti. An igitur

Mars videbatur quasi oppositus seu adoptatus Boreali fronti Scorpii?

ut sonat observationis descriptum? Videamus. Ptolemæo est cor Leonis in $2^{\circ}.30'$ ♌. Borealis Clara frontis Scorpii in $6^{\circ}.20'$ ♏, elongata per $3^{s}.3^{\circ}.50'.0''$. Braheo cor Leonis in $24^{\circ}.17'$ ♌. Frons Scorpii in $27^{\circ}.36'$ ♏. Elongatio $3^{s}.3^{\circ}.20'.0''$. Elongatio vero Martis jam est computata $3^{s}.4^{\circ}.51'.28''$. Differentia est sesquigradus.

Ptolemæus huic observationi confisus, quod ex iis, quibus inniti posset, antiquissima esset, constituit procul dubio proportionem illam orbium, quam adhuc invenimus in ejus numeris, & quantam requirere videbatur hæc observatio. Nam in motu medio ad hoc tempus computato non ultra 20 scrupula a me dissidet. Residuum igitur est ex proportione orbium. Nam quod simulat se hanc proportionem investigare, per observationem, triduo distantem ab oppositione; fecit, ut videretur diversa diversis evincere observatis. Quia igitur hæc antiqua, reservanda fuit inquirendis motibus mediis: illam igitur inquirendæ proportioni orbium substituit, jam pridem per hanc inventæ. Nam absurde tentari proportionem orbium, per observationem tam vicinam oppositioni, quam fuit illa, qua Ptolemæus se hanc proportionem demonstrasse simulat, id jam est dictum.

Ptolemæum, quod simulat se per aliam probasse, per hanc demonstrasse videri: erroneam proportionem orbium per erroneam observationem.

Ne quis

Cap. LXX.

Ne quis igitur miretur, nos differre ſeſquigradu ab obſervatione, quam ex antiquitate Ptolemævs arceſſivit: quin potius inſpiciat ejus proportionem orbium, valde diverſam ab ea, quam hodiernæ probant obſervationes; & perpendat, ut ille hanc obſervationem tueretur, ita vitiaſſe ſuorum orbium proportionem.

Ptolemæum non recte percepiſſe verba obſervationi adſcripta.

Quod ipſam obſervationem attinet, cujus hæc verba ſunt: ἀστὴρ ὁ τοῦ Ἄρεως ἐδόκει προστεθεικέναι τῷ βορείῳ μετώπῳ τοῦ Σκορπίου· exiſtimo, errorem eſſe commiſſum a Ptolemæo, qui primam Scorpii intellexit, cum Obſervator quintam innueret. Id ex ipſis verbis probatur. Nam frons Scorpii ſex ſtellas claras habet. Ex his inſignes tres, tertiæ vel potius ſecundæ magnitudinis: reliquæ tres quartæ, vel potius, me æſtimatore, tertiæ ſunt magnitudinis, quarum una altior eſt tribus claris, & Septentrionalior. Jam ſi obſervator Claram frontis, quam Brahevs recte ſecundæ magnitudinis pronunciat, quamque Ptolemævs ſubintellexit, Borealem frontem nuncupavit, nunquid ambigue locutus eſt, dum pro clarissima Borealivm, ſimpliciter Borealem dixit, quæ Borealiſſima non fuit? Multo igitur tutius ego Borealiſſimam, quæ quinta numero eſt, ab obſervatore dictam ſubſumpſero.

Deinde conſentit mea computata longitudo Martis cum hac, non cum Clara frontis; & hoc, manente hypotheſi, quam hodiernæ genuerunt obſervationes Braheanæ. Nam Brahevs illam Borealiſſimam reponit in 29 grad. 3 $\frac{1}{2}$ minut. ♏. Aufer cor Leonis in 24 gr. 17 minut. ♌. Reſtabit illi elongatio a corde 94 grad. 46 $\frac{1}{2}$ minut. Noſter calculus vero Martem refert in elongationem a corde Leonis 94 grad. 49 $\frac{1}{2}$ minut. vel 94 grad. 51 $\frac{1}{2}$ minut. Differentia 3 vel 5 minutorum, non major.

An Mars Fixã cooperire per latitudinem potuerit?

Non diffiteor negocium mihi exhibitum eſſe a latitudine, dum expendo verba, ἐδόκει προστεθεικέναι, quaſi diceret: *Videbatur ita prope acceßiſſe, ut duæ pro una quaſi ſtella haberi poſſent, ut viderentur ſe mutuo tangere.* Etſi Arabs vertit *cooperuiſſe*, quaſi ſcripſiſſet Græcus ἐπιπροστεθεικέναι. itaque in Opticis fol. 304. uſus ſum voce *ſuperpoſitum*. Germani propriiſſime drangeſetzt. Ex hoc ratiocinabor ita: ſive ſubtercurrerit centraliter, ſive oram ejus Boream Auſtrinamve raſerit; non potuiſſe ab ipſa diſtare in latitudine, magna aliqua portione. Minus namque incertas eſſe latitudines quam longitudines; quia conſtantior & ſimplicior eſt earum ratio, ut hoc libro demonſtratum eſt. Jam ſcimus Nodum retrocedere a Fixis, ſpacio anni Cynici, per 4 grad. 15 minut. ut probatum cap. XVII. Ptolemæo fuit exiſtimatus limes Boreus antecedere 3 $\frac{1}{2}$ gradus cor Leonis. Nobis per intermedios CCCCX annos unum gradum retroceſſerit; ut tempore obſervationis fuerit 2° $\frac{1}{2}$ grad. ante cor Leonis. Ergo Nodus 87 $\frac{1}{2}$ gradibus poſt cor Leonis. Sed Mars per 56 grad. 35 minut. eſt poſt cor Leonis. Ergo abeſt 31 gradibus a Nodo, inclinationem faciens 57 $\frac{1}{2}$ minut. quæ per parallaxin orbis efficitur 1°. 7. juſta latitudo.

Jam

Jam vero constat ex BRAHEO, latitudinem Claræ frontis esse 1°. 5′, Borealissimæ vero frontis 1°. 42′. Itaq; latitudo videbatur me convincere, de Clara frontis, ut crederem, hanc a Marte tectam fuisse, non illam. CAP. LXX.

Sed fortuita est ista conspiratio numerorum. Nam in latitudine Borealissimæ frontis consentiunt BRAHEVS & PTOLEMÆVS, eam pronunciantes, ille 1°. 46′, hic 1°. 42′. In Splendidæ latitudine differunt. PTOLEMÆVS habet 1°. 20′, BRAHEVS 1°. 5′. Sed illa numerorum æqualitas est de errore; hæc vero differentia consensus potius est. Stellarum enim in ♏ ♐ ♑ ♒ Borealium latitudines hodie sunt minores quam olim circiter 16′. 20″ scrupula; Australium majores per tantundem; quippe ecliptica transposita, & declinationibus graduum eclipticæ tantundem mutatis, ut BRAHEVS demonstravit, & nos cap. LXVIII. diximus. Itaque si verum est, ut est verissimum, hodie latitudinem Claræ in fronte Scorpii esse 1°. 5′: igitur tempore PTOLEMÆI & HIPPARCHI fuit, non minor 1°. 20′, potius major. Cum igitur Mars minorem obtinuerit latitudinem Borealem, quam utravis dictarum stellarum, & sub utraque transiverit (certum enim est, si in Nodo vel integro gradu abundemus, non ultra tria scrupula latitudinem in calculo vitiatam esse. Et jam supra cap. LXIV. ostensum est, incertissimum esse, an olim Marti quoque Borea latitudo in signis Australibus major fuerit): Frustra itaque in voce προστεθεικέναι fui argutus. nec aliter illa explicanda est, quam de appositione stellarum in eandem longitudinem; quo nomine illa, quam ego dico, nihil impediente latitudine majore, æque esse potuit ac ista Clara.

Vide num possit hic esse sensus, quod cum in Boreali parte frontis sint tres stellæ in forma trianguli, Mars spectatus sit in medio earum, & sic *appositus fuerit Boreali fronti* Scorpii; factus nimirum fuerit una ex numero earum, quæ sunt in Boreali parte frontis Scorpii. Observationis verba popularem habere sensum.

Ad hanc enim interpretationem facit & hoc, quod non dixit Observator *Boreali frontis* sed *Boreali fronti*, quod non sonat de una singulari stella sed de parte constellationis integræ.

Nil igitur juvant nos hæ duæ antiquæ observationes, ad æstimandam vel latitudinem vel orbium proportionem illius temporis.

ITAQVE CVM nihil nos impediant observationes contrariæ, confirmet vero nos summa rei verisimilitudo: concludamus, eandem esse & hodie proportionem orbium, quæ fuit olim, latitudines vero maximas nonnihil hodie esse immutatas.






KEPLERO.
ASTRONOMIA
NOVA